VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 09/2025/TT-BGTVT ngày 12 tháng 02 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép

(Tiếp theo Công báo số 403 + 404)

9.5 Tính các kích thước quy định cho từng cơ cấu

9.5.1 Giới hạn chiều dày của từng cơ cấu

1 Chiều dày tấm vỏ và các tấm đáy không được nhỏ hơn 6 mm. Chiều dày tấm đáy được tạo hình trừ tấm đáy hình bán cầu không được nhỏ hơn chiều dày vỏ (được tính khi lấy hệ số độ bền bằng 1) mà tấm đáy được gắn vào.

2 Chiều dày mặt sàng không được nhỏ hơn 10 mm, chiều dày tấm phẳng không được nhỏ hơn 6 mm.

3 Chiều dày của miệng ống hàn vào thân và liên kết với giá đỡ không được nhỏ hơn 2,5 mm cộng thêm 1/25 đường kính ngoài của miệng ống, hoặc giá trị tính toán theo công thức cho trong 9.7.4. Tuy nhiên trị số này không cần lớn hơn độ dày của thân nơi miệng ống được hàn vào.

4 Chiều dày của tấm buồng đốt không được nhỏ hơn 5 mm và không cần lớn hơn 22 mm.

9.5.2 Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình trụ chịu áp suất bên trong

Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình trụ chịu áp suất trong được tính toán theo công thức dưới đây. Tuy nhiên nếu tấm vỏ hình trụ có các lỗ cần được gia cường thì các lỗ này phải được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0{,}5P} + 1$$

9.5.3 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất ở phía lõm không có thanh chằng, hay giá đỡ khác

1 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy không có lỗ được tính theo công thức sau:

(1) Tấm đáy hình lòng đĩa hay bán cầu:

$$T_r = \frac{PR_1W}{2fJ - 0,5P} + 1$$

Trong đó:

$W = \frac{1}{4}\left(3 + \sqrt{\frac{R_1}{r}}\right)$ cho tấm đáy hình lòng đĩa;

W = 1 cho tấm đáy hình bán cầu;

R_1: Bán kính trong của chỏm, R_1 phải nhỏ hơn đường kính ngoài của tấm đáy;

r: Bán kính trong của mối nối, r không được nhỏ hơn 6% trị số lớn nhất giữa đường kính ngoài của phần viền tấm đáy hoặc 3 lần chiều dày thực của tấm đáy.

(2) Tấm đáy hình nửa e lip (khi tấm đáy có nửa trục ngắn bên trong không nhỏ hơn 1/4 trục dài tấm đáy).

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,25P} + 1$$

2 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy có lỗ khoét phải tuân theo yêu cầu trong (1), (2) hoặc (3) sau đây:

(1) Khi lỗ khoét không cần phải gia cường theo các yêu cầu trong 9.6.2 hoặc lỗ khoét được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3-3 và 9.6.3-4 thì chiều dày phải được tính theo công thức trong -1;

(2) Khi tấm đáy có lỗ kiểm tra có gờ trong hoặc cửa người chui với đường kính lớn nhất vượt quá 150 mm và việc gia cường bằng gờ trong tuân theo các yêu cầu nêu ở 9.6.3-7 thì chiều dày được tính như sau:

(a) Tấm đáy hình lòng đĩa hoặc bán cầu:

Chiều dày phải tăng thêm không ít hơn 15% (nếu trị số tính toán nhỏ hơn 3 mm thì lấy bằng 3 mm) chiều dày được tính bằng công thức ở -1(1). Khi bán kính trong chỏm cầu của tấm đáy nhỏ hơn 0,8 lần đường kính trong của vỏ thì trị số bán kính trong chỏm cầu trong công thức phải là 0,8 lần đường kính trong của vỏ. Khi tính chiều dày của tấm đáy có hai lỗ người chui như nói trong mục (a) thì khoảng cách giữa hai lỗ không nhỏ hơn 1/4 đường kính ngoài của tấm đáy.

(b) Tấm đáy dạng nửa e lip.

Những yêu cầu trong -1(1) phải được áp dụng. Tuy nhiên khi đó R_1 phải là 0,8 lần đường kính trong của vỏ và W = 1,77.

(3) Khi lỗ khoét không được gia cường theo những yêu cầu trong (1), (2) thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, chiều dày này không được nhỏ hơn trị số tính được bởi công thức cho ở -1.

$$T_r = \frac{PD_0}{2f}K + 1$$

Trong đó:

D_0: Đường kính ngoài của tấm đáy (mm).

K: Như được chỉ ra trong Hình 3/9.6 tuy vậy điều này có thể áp dụng cho tấm đáy phù hợp với điều kiện sau:

Tấm đáy hình bán cầu:

$0{,}003D_0 \le T_e \le 0{,}16D_0$

Tấm đáy dạng nửa ellip:

$0{,}003D_0 \le T_e \le 0{,}08D_0$

$H \ge 0{,}18D_0$

Tấm đáy hình lòng đĩa:

$0{,}003D_0 \le T_e \le 0{,}08D_0$

$r \ge 0{,}1D_0$

$r \ge 3T_e$

$R_1 \le D_0$

$H \ge 0{,}18D_0$

hoặc $0{,}01D_0 \le T_e \le 0{,}03D_0$

$r \ge 0{,}06D_0$

$H = 0{,}18\ D_0$

hoặc $0{,}02D_0 \le T_e \le 0{,}03D_0$

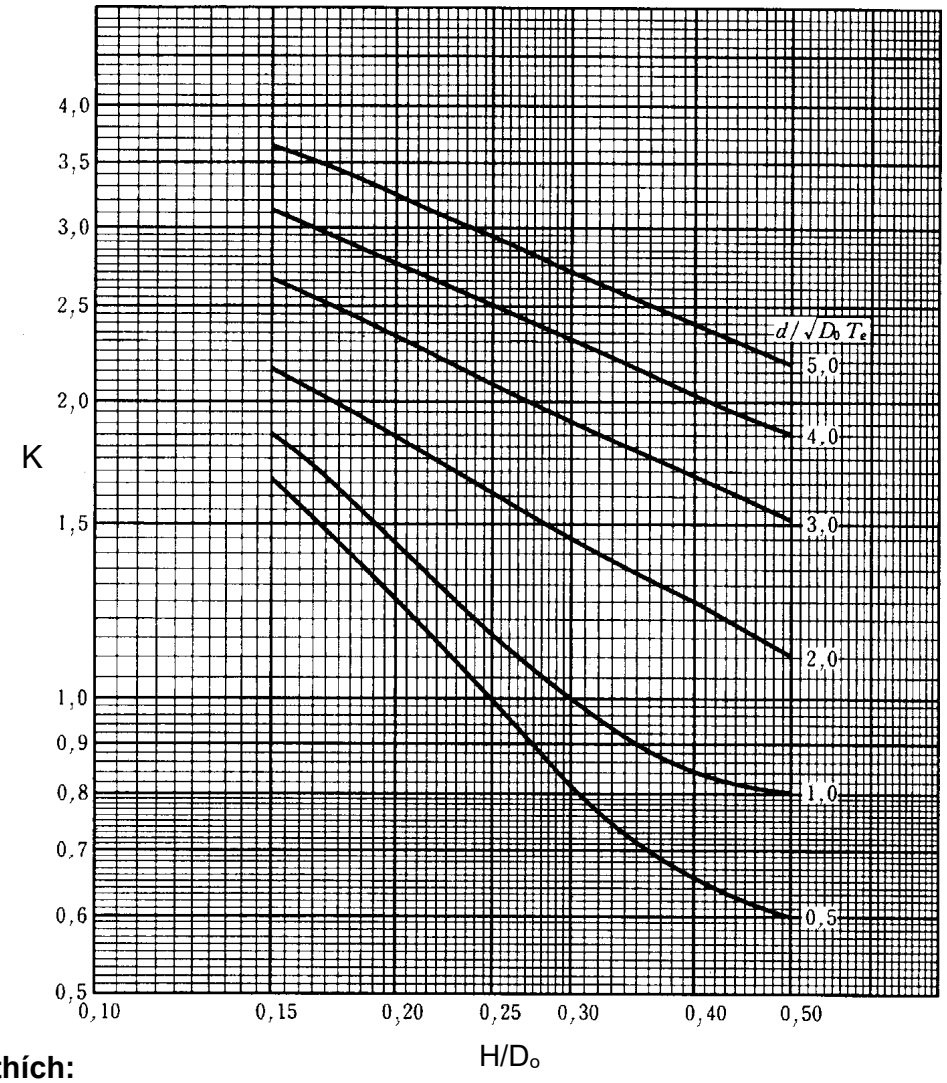
$r \le 0{,}06D_0$

$0{,}18D_0 \le H \le 0{,}22D_0$

T_e: Chiều dày thực của tấm đáy (mm);

H: Chiều sâu của tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nối của phần hình lòng đĩa với phần hình trụ (mm);

R_1 và r: Như đã chỉ ra trong -1(1).



Chú thích:

d: Đường kính lỗ khoét (mm).

H: Chiều sâu của tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nối ghép của phần hình lòng đĩa với phần hình trụ (mm).

D_o: Đường kính ngoài của tấm đáy (mm).

Hình 3/9.6 Trị số K

9.5.4 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình và chịu áp suất ở mặt lồi

Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình và chịu áp suất ở phía mặt lồi không được nhỏ hơn chiều dày tính toán khi cho rằng phía mặt lõm chịu áp suất ít nhất là 1,67 lần áp suất thiết kế.

9.5.5 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy phẳng và nắp không có thanh chằng hoặc giá đỡ

1 Khi đáy phẳng và nắp không có thanh chằng hoặc giá đỡ được hàn vào tấm vỏ thì chiều dày được tính theo công thức sau:

(1) Tấm tròn

$$T_r = C_1 d\sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

(2) Tấm không tròn

$$T_r = C_1 C_2 d\sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

C_1: Hằng số được chỉ ra trên Hình 3/9.9;

$C_2 = \sqrt{3,4 - 2,4\frac{d}{D'}}$, nhưng không cần quá 1,6;

d: Đường kính được chỉ trên Hình 3/9.9 (đối với tấm tròn), hoặc độ dài nhỏ nhất (đối với tấm không tròn) (mm);

D': Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo vuông góc với chiều ngắn (mm).

2 Khi nắp phẳng không có thanh chằng được bắt bu lông vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(1) Khi có các tấm đệm trên bề mặt:

Đối với tấm tròn

$$T_r = d\sqrt{\frac{C_3 P}{f}} + 1$$

Đối với tấm không tròn

$$T_r = d\sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f}} + 1$$

(2) Khi xét tới mô men do phản lực của đệm

Đối với tấm tròn

$$T_r = d\sqrt{\frac{C_3 P}{f} + \frac{1,78 W h_g}{f d^3}} + 1$$

Đối với tấm không tròn

$$T_r = d\sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f} + \frac{6 W h_g}{f L d^2}} + 1$$

Trong đó:

C_3: Hằng số được xác định bởi phương pháp ghép bằng bu lông được chỉ ở Hình 3/9.10;

C_4: $3,4 - 2,4\frac{d}{D'}$, nhưng không cần quá 2,5;

d: Đường kính được chỉ trong Hình 3/9.10 (cho tấm tròn) hoặc chiều dài nhỏ nhất (cho tấm không tròn) (mm);

D': Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo vuông góc với chiều ngắn (mm);

W: Tải trọng trung bình của các tải trọng trên bu lông để làm kín nước và tải trọng cho phép đối với bu lông đang dùng (N);

L: Tổng chu vi đường tròn đi qua tâm các bu lông (mm);

h_g: Cánh tay đòn của mô men do phản lực của đệm được chỉ ra trong Hình 3/9.10 (mm).

9.5.6 Chiều dày của tấm phẳng có thanh chằng hoặc giá đỡ khác

1 Chiều dày của tấm phẳng không kể chiều dày chỗ cụm ống được đỡ bởi thanh chằng hay ống chằng được tính theo công thức sau:

$$T_r = C_5 S\sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

C_5: Hằng số được xác định theo phương pháp cố định thanh chằng hoặc ống chằng được cho trong Bảng 3/9.3. Khi dùng các phương pháp cố định khác nhau, trị số C_5 là trung bình của các hằng số cho từng phương pháp;

S: Khi thanh chằng hoặc ống chằng được bố trí đều, "S" được tính theo công thức sau đây:

$$S = \sqrt{a^2 + b^2}$$

a: Khoảng cách theo phương ngang của thanh chằng hay ống chằng (mm);

b: Khoảng cách theo phương thẳng đứng (mm);

Khi thanh chằng hoặc ống chằng được bố trí không đều “S” là đường kính của đường tròn lớn nhất (mm) đi qua ít nhất 3 điểm đỡ nhưng không bao gồm bất kỳ điểm đỡ nào trong đường tròn.

Bảng 3/9.3 Trị số C_5

Phương pháp cố định thanh chằng hoặc ống chằng		Khi các tấm không tiếp xúc với lửa	Khi các tấm tiếp xúc với lửa
(1)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)A ở Hình 3/9.9	0,35	0,38
(2)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)B ở Hình 3/9.9	0,37	0,40

Phương pháp cố định thanh chằng hoặc ống chằng		Khi các tấm không tiếp xúc với lửa	Khi các tấm tiếp xúc với lửa
(3)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)C ở Hình 3/9.9	0,41	0,44
(4)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)D ở Hình 3/9.9	0,50	0,53
(5)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)A ở Hình 3/9.9	0,42	0,45
(6)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)B ở Hình 3/9.9	0,49	0,52
(7)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)C ở Hình 3/9.9	0,49	0,52

2 Vị trí và hằng số C_5 của điểm đỡ tại phần hàn giữa đầu phẳng và gờ cong hoặc vỏ, lò đốt v.v... như sau:

(1) Chỗ bắt đầu đường cong của gờ phải được coi là điểm đỡ. Tuy thế khi bán kính trong của đường cong lớn hơn 2,5 lần chiều dày của tấm thì những điểm ở cách 3,5 lần chiều dày tấm tính từ mặt ngoài của gờ có thể được coi như là bắt đầu của đường cong. Trong trường hợp này trị số C_5 phải bằng 0,39 nếu tấm tiếp xúc với lửa và 0,36 nếu tấm không tiếp xúc với lửa;

(2) Phía trong của phần được hàn giữa đầu phẳng với vỏ, lò đốt v.v... được coi như điểm đỡ. Khi đó giá trị của hằng số C_5 là 0,47 nếu tấm tiếp xúc với lửa và 0,43 nếu tấm không tiếp xúc với lửa.

3 Chiều dày mặt sàng của cụm ống được đỡ bởi ống chằng phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = C_6 p\sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

C_6: Hằng số được xác định bởi phương pháp cố định các ống chằng được cho trong Bảng 3/9.4;

p: Khi ống chằng được bố trí đều, khoảng cách trung bình của các ống chằng tính được khi chia tổng 4 cạnh của hình được tạo bởi 4 điểm đỡ (mm). Khi ống chằng được bố trí không đều, “S” (mm) là đường kính vòng tròn lớn nhất đi qua ít nhất 3 điểm đỡ nhưng không bao gồm một điểm đỡ nào trong vòng tròn, và $S/\sqrt{2}$ được dùng thay cho "p".

4 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng của các nồi hơi đứng có ống khói nằm ngang mà nó tạo thành các hốc ống khói phải là giá trị lớn nhất trong các trị số tính theo công thức trong -3 hoặc công thức sau:

$$T_r = \frac{PDp}{1{,}97f(P - d_s)} + 1$$

Trong đó:

D: 2 lần khoảng cách hướng kính của tâm dãy lỗ ống phía ngoài tới đường tâm vỏ (mm);

p: Bước theo phương đứng của các ống (mm);

d_s: Đường kính lỗ ống trên mặt sàng (mm).

5 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng sau trong nồi hơi hình trụ với buồng đốt kiểu ướt phải là trị số lớn nhất trong các trị số được tính theo công thức trong -3 hoặc theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PWH}{183(H - d_i)}$$

Trong đó:

H: Khoảng cách theo phương ngang của các ống khói (mm);

d_i: Đường kính trong của ống khói thông thường (mm);

W: Chiều sâu của phần trên buồng đốt (mm).

6 Đối với kích thước của các tấm đỉnh và tấm cạnh được chằng của buồng đốt của nồi hơi hình trụ, khoảng cách giữa các hàng thanh chằng gần nhất với mặt sàng hoặc tấm sau và đường bắt đầu cong của mặt sàng hay tấm sau không được lớn hơn “a” được xác định bởi công thức trong -1, thay chiều dày thực cho chiều dày yêu cầu.

Bảng 3/9.4 Trị số C_6

Phương pháp cố định ống chằng	Khi tấm không tiếp xúc với lửa	Khi tấm tiếp xúc với lửa
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)A Hình 3/9.9	0,51	0,54
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)B Hình 3/9.9	0,57	0,61
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)C Hình 3/9.9	0,57	0,61

9.5.7 Chiều dày yêu cầu của lò kiểu gợn sóng

Chiều dày của lò kiểu gợn sóng được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PD}{C} + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài nhỏ nhất của phần gợn sóng của lò (mm);

C: Hằng số được cho theo Bảng 3/9.5.

Bảng 3/9.5 Trị số C

Kiểu lò	C
Lò Mo-ri-xơn, Đây-tôn hay tương tự	107
Lò hình củ hành được rèn	104

9.5.8 Độ dày yêu cầu của lò hình trụ trơn

Chiều dày yêu cầu của lò hình trụ trơn hoặc đáy trụ và ống khói của buồng đốt không được gia cường bằng các thanh chằng hoặc bằng cách khác phải được tính theo các công thức dưới đây lấy giá trị nào lớn hơn:

$$T_r = \sqrt{\frac{PD(L + 610)}{10500}} + 1$$

$$T_r = \frac{1}{325}\left(\frac{PD}{0,35} + L\right) + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài của đáy buồng đốt của lò (mm);

L: Chiều dài lò hoặc chiều sâu của đáy buồng đốt (mm);

Chiều dài của lò được tính từ chỗ bắt đầu cong nơi các tấm lò có gờ và được nối với các tấm, vòng gia cường khác v.v...

9.5.9 Chiều dày yêu cầu của lò hình bán cầu không có thanh chằng hoặc giá đỡ khác

Chiều dày yêu cầu của lò hình bán cầu không có thanh chằng hay giá đỡ khác được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PR_f}{62} + 1$$

Trong đó:

R_f: Bán kính ngoài của mặt cong của lò (mm).

9.5.10 Chiều dày yêu cầu của vòng gờ hình chữ S của nồi hơi đứng

Chiều dày của vòng gờ hình chữ S nối đáy lò của nồi hơi đứng với vỏ chịu toàn bộ tải đứng của lò phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = \sqrt{\frac{PD(D-d)}{1010}} + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của vỏ (mm);

d: Đường kính ngoài của phần thấp của lò nơi nối với vòng gờ hình chữ S (mm).

9.5.11 Chiều dày yêu cầu của tấm đai bệ lò của nồi hơi đứng

Chiều dày yêu cầu của tấm đai bệ lò (xem Hình 3/9.9(4) E) nối đáy lò nồi hơi đứng với vỏ được tính theo công thức sau:

$$T_r = 1{,}28\sqrt{DP}$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của vỏ (mm).

9.5.12 Đường kính yêu cầu của thanh chằng

1 Đường kính yêu cầu của thanh chằng được tính theo công thức sau:

$$d = C\sqrt{PA} + 3$$

Trong đó:

d: Đường kính yêu cầu của thanh chằng (mm);

A: Diện tích thực được đỡ bởi một thanh chằng (mm^2);

C = 0,13

2 Khi áp dụng công thức trong -1 cho thanh chằng chéo, C trong công thức được thay bằng C_1 mà trị số được tính theo công thức sau:

$$C_1 = 0{,}13\sqrt{\frac{L}{H}}$$

Trong đó:

L: Chiều dài thanh chằng chéo (mm);

H: Chiều dài tương đương của thanh chằng vuông góc với mặt đỡ (mm).

9.5.13 Kích thước yêu cầu của ống chằng

Các kích thước yêu cầu của ống chằng đỡ mặt sàng được tính theo công thức sau đây.

Tuy nhiên chiều dày của ống chằng không được nhỏ hơn 6 mm cho những ống ở hàng biên của các cụm ống và 4,5 mm cho các ống khác.

$$a = \frac{PA}{51,7}$$

Trong đó:

a: Diện tích mặt cắt thực bé nhất của một ống chằng (mm^2);

A: Diện tích thực được đỡ bởi một ống chằng (mm^2).

9.5.14 Chiều dày yêu cầu của các xà đỡ tấm đỉnh của buồng đốt và khoảng cách của chúng với các tấm cạnh

1 Chiều dày của xà thép đỡ tấm đỉnh của buồng đốt được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{DLP(L-p)}{Cd^2S}$$

Trong đó:

T: Chiều dày yêu cầu của xà hoặc là tổng chiều dày các tấm khi xà có kết cấu tấm kép (mm);

d: Chiều cao của các xà ở trung tâm (mm);

L: Chiều rộng của buồng đốt được đo dọc bên trong phần trên (mm);

p: Bước của các thanh chằng đỡ các xà (mm);

D: Khoảng cách của các xà (mm);

S: Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm xà (N/mm^2);

C: Hằng số cho trong Bảng 3/9.6.

2 Khi bán kính ngoài của mối nối tấm đỉnh với tấm bên của buồng đốt của nồi hơi nhỏ hơn 1/2 bước D của dầm đỡ tính được từ công thức ở -1, nhờ thay độ dày thực của xà nồi hơi vào công thức, khoảng cách giữa mặt trong của tấm cạnh và

tâm dầm đỡ gần nhất không được lớn hơn bước D. Khi bán kính ngoài của mối nối lớn hơn D/2 thì chiều rộng của bề mặt phẳng tính từ tâm dầm đỡ tới điểm bắt đầu của mối nối không được lớn hơn D/2.

Bảng 3/9.6 Trị số C

Khi số thanh chằng (n) của mỗi xà là lẻ	$\frac{0,253n}{n+1}$
Khi số thanh chằng (n) của mỗi xà là chẵn	$\frac{0,253(n+1)}{n+2}$

9.5.15 Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình trụ

Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình trụ phải được tính theo công thức 9.5.2. Tuy vậy, khi chiều dày của bầu góp vượt quá 1/2 bán kính trong của nó và nhiệt độ vật liệu nhỏ hơn hoặc bằng 375°C thì chiều dày được tính theo công thức sau:

$$T_r = R\left(\sqrt{\frac{fJ+P}{fJ-P}} - 1\right) + 1$$

9.5.16 Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình vuông

1 Chiều dày của bầu góp hình vuông được làm từ thép rèn hoặc thép tấm hàn phải được tính theo công thức sau:

(1) Khi các lỗ không được bố trí nối tiếp:

$$T_r = \frac{Pl_2}{4f}\left(1 + \sqrt{1 + 4f\frac{l_1^2}{Pl_2^2}}\right) + 1,5$$

(2) Khi các lỗ được bố trí nối tiếp:

$$T_r = \frac{Pl_2}{4f}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{8fl_1^2}{(1+J)Pl_2^2}}\right) + 1,5$$

Trong đó:

l_1: Chiều rộng bên trong được đo giữa các điểm đỡ của mặt phẳng để tính độ bền (mm);

l_2: Chiều rộng bên trong của cạnh khác kề với l_1 (mm).

9.6 Cửa quan sát, các lỗ khoét khác v.v... và sự gia cường chúng

9.6.1 Cửa chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra

1 Nồi hơi phải có các cửa để chui vào hoặc cửa để làm vệ sinh với kích thước đủ tại vị trí thích hợp sao cho dễ đến gần để kiểm tra và bảo dưỡng. Tuy nhiên do kết cấu hoặc do kích thước, yêu cầu làm cửa chui hoặc cửa làm vệ sinh là không

thực tế thì việc bố trí hai cửa kiểm tra hoặc nhiều hơn ở các vị trí thích hợp để kiểm tra bên trong sẽ được coi là đủ.

2 Kết cấu của cửa chui hay cửa làm vệ sinh phải tuân theo những yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

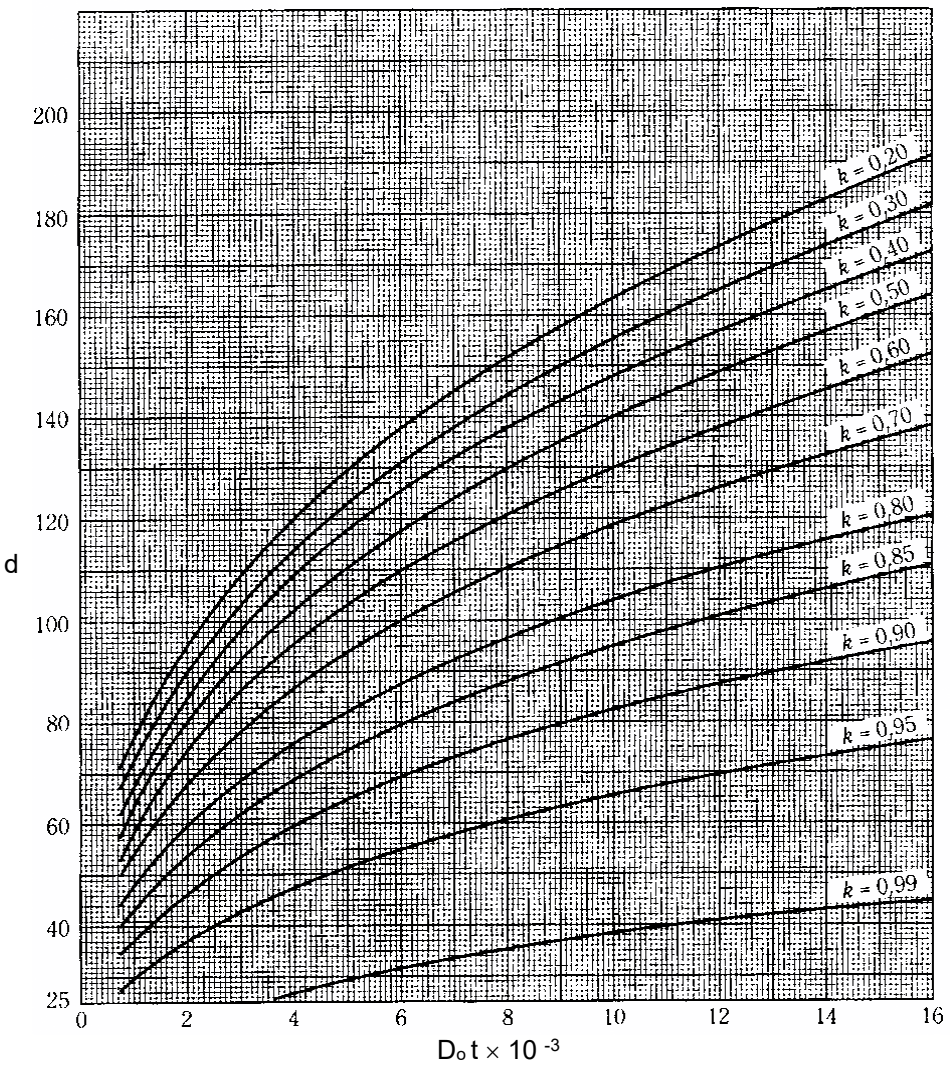
(1) Trục ngắn của cửa chui hình ôvan đặt trên tấm vỏ phải song song với phương dọc của trống (nồi hơi);

(2) Nắp cửa chui kiểu trong phải có vành gờ có khe hở không quá 1,5 mm trên toàn bộ chu vi lỗ cửa;

(3) Nắp cửa phải đủ bền và được kết cấu sao cho việc đóng mở lặp đi lặp lại không được gây tác hại cho sự an toàn. Trong trường hợp nắp được bắt bu lông thì nắp phải có kết cấu sao cho sự hư hỏng của bu lông không gây ra nguy hiểm.

3 Cửa để kiểm tra bầu góp phải được hoàn tất bằng máy sao cho nắp lỗ kiểm tra có thể lắp được một cách hữu hiệu.

(A)



Chú thích:

d: Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (mm) không yêu cầu phải gia cường, khi đó đường kính lớn của lỗ khoét hình ôvan là trị trung bình của trục dài và trục ngắn;

D_o: Đường kính ngoài của vỏ (mm);

t: Độ dày thực của tấm vỏ (mm);

$$k = \frac{PD_0}{1{,}82ft}$$

Hình 3/9.7(a) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét trên vỏ được phép không phải gia cường (còn tiếp)

9.6.2 Gia cường các lỗ khoét

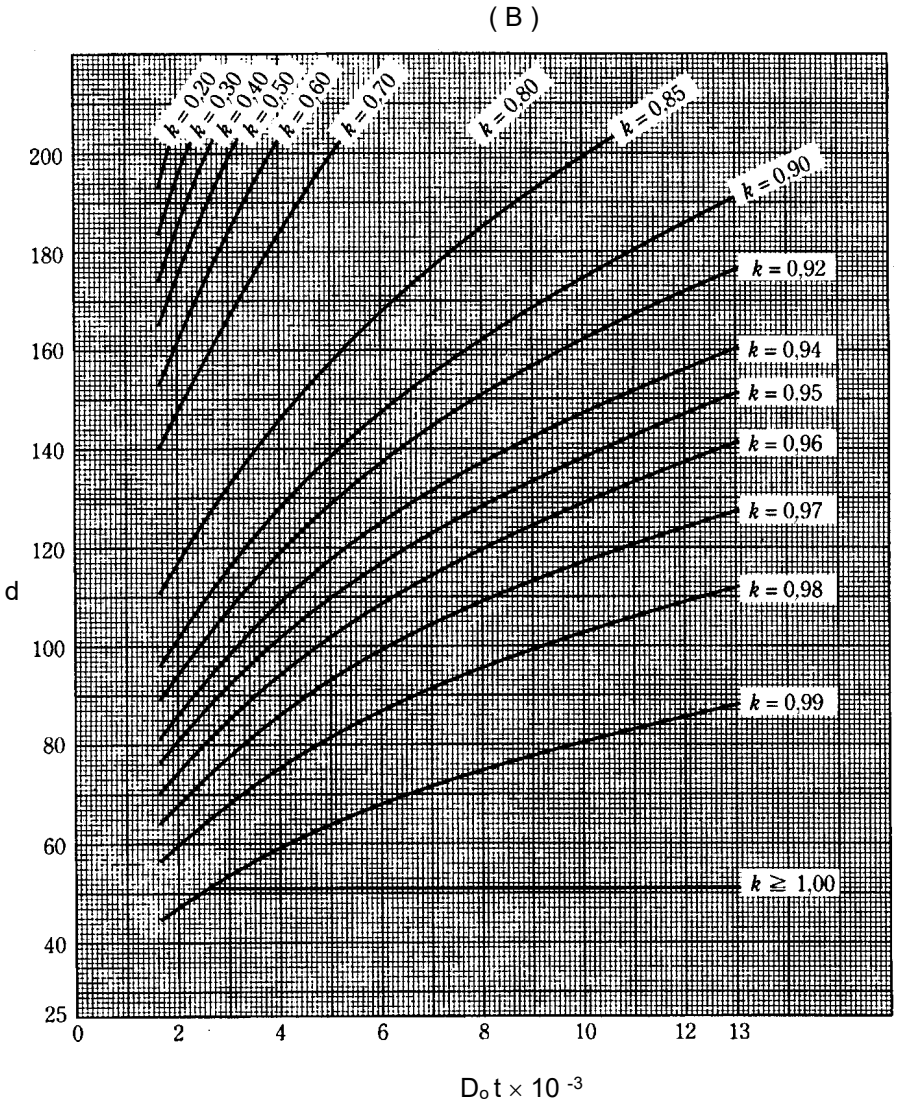
1 Khi trên vỏ có các cửa chui, các lỗ khoét cho các vòi phun v.v... thì các lỗ khoét này phải được gia cường. Tuy nhiên, có thể không cần gia cường khi chỉ có một lỗ khoét như các trường hợp sau:

(1) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (ở lỗ khoét có ren là đường kính chân ren) không quá 60 mm và cũng không lớn hơn 1/4 đường kính trong của vỏ;

(2) Những lỗ khoét trên tấm vỏ có đường kính lớn nhất không quá trị số cho trong Hình 3/9.7. Khi đó đường kính lỗ khoét không được gia cường không được vượt quá 200 mm;

(3) Những lỗ khoét trên tấm đáy phù hợp với yêu cầu trong 9.5.3-2(3) khi không có yêu cầu gia cường do việc tăng chiều dày của các tấm đáy;

(4) Những lỗ khoét trên tấm đáy hoặc tấm nắp khi chiều dày của tấm đáy hoặc tấm nắp đã được tăng lên phù hợp với yêu cầu trong 9.6.3-3(2).



Chú thích:

d: Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (mm) không yêu cầu phải gia cường, khi đó đường kính lớn của lỗ khoét hình ôvan là trị số trung bình của trục dài và trục ngắn;

D_o: Đường kính ngoài của vỏ (mm);

t: Độ dày thực của tấm vỏ (mm).

$$k = \frac{PD_0}{1,82ft}$$

Hình 3/9.7(b) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét trên vỏ được phép không phải gia cường (kết thúc)

9.6.3 Phương pháp gia cường lỗ khoét

1 Ý nghĩa của các ký hiệu được dùng trong 9.6.3 như sau:

a: Diện tích vỏ hoặc tấm đáy có thể gia cường (mm^2);

A_o: Diện tích yêu cầu của tiết diện ngang của phần gia cường (mm^2);

d_1: Đường kính lỗ khoét trên tiết diện ngang nơi dự định gia cường (mm);

d_o: Đường kính lớn nhất của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt dọc của tấm vỏ hoặc mặt cắt ngang của tấm đáy (mm);

h: Độ dày của gờ được đo dọc theo trục lớn của lỗ khoét tính từ mặt ngoài của tấm đáy (mm);

t_n: Chiều dày thực của họng (mm);

T_{nr}: Chiều dày yêu cầu của họng (mm);

T: Chiều thực của tấm vỏ hoặc tấm đáy (mm);

T_o: Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hoặc của tấm đáy trống (mm) được tính theo giả định hệ số độ bền mối nối bằng 1, trừ trường hợp khi các lỗ khoét và gia cường của nó hoàn toàn ở trong phần hình cầu của tấm đáy hình lòng đĩa, thì T_o là chiều dày yêu cầu cho tấm đáy hình bán cầu có cùng bán kính với phần hình cầu của tấm đáy, hoặc khi lỗ khoét cùng với phần gia cường ở trong tấm đáy dạng nửa elip và toàn bộ nằm trong hình tròn trên tấm đáy với đường kính của đường tròn bằng 80% đường kính trong của vỏ thì T_o là chiều dày yêu cầu của tấm đáy mặt bán cầu có bán kính đến 90% đường kính trong của vỏ.

2 Đối với lỗ khoét trên tấm vỏ và trên tấm đáy được tạo hình, phần gia cường phải sao cho diện tích mặt cắt ngang đi qua tâm lỗ khoét và trực giao với mặt lỗ khoét không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức:

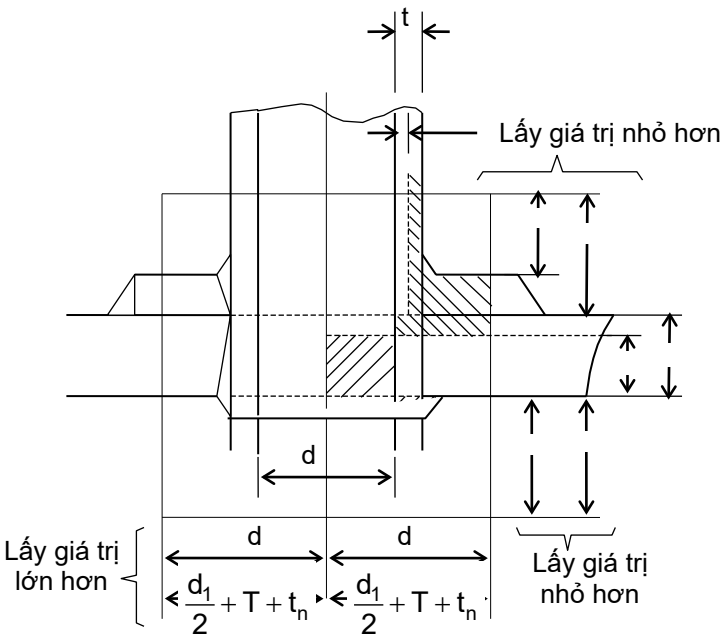
$A_o = d_0T_0$

3 Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp được quy định ở 9.5.5 có lỗ khoét thì chúng phải phù hợp với yêu cầu sau:

(1) Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp có lỗ khoét với đường kính không quá 0,5 lần đường kính đối với tấm tròn hoặc chiều dài nhỏ nhất (d được cho trong Hình 3/9.9 và 3/9.10) đối với tấm không tròn thì tấm đáy hoặc tấm nắp phải có tổng diện tích mặt cắt ngang của phần gia cường không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức sau:

$A_o = 0,5d_0T_0$

(2) Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp có lỗ khoét với đường kính quá 0,5 đường kính đối với tấm tròn hoặc chiều dài nhỏ nhất (d được chỉ ra trong Hình 3/9.9 và 3/9.10) đối với tấm không tròn thì chiều dày của tấm đáy hoặc tấm nắp phải bằng 1,5 lần chiều dày yêu cầu được chỉ ra trong điều 9.5.5 không kể đến lượng dư ăn mòn.



Chú thích

Diện tích mặt cắt ngang yêu cầu của phần gia cường

Diện tích mặt cắt ngang hiệu dụng của phần gia cường

Hình 3/9.8 Phạm vi có hiệu quả của phần gia cường

4 Việc gia cường phải được thực hiện trong phạm vi có hiệu quả. Phạm vi hiệu quả của việc gia cường được giới hạn bởi hai đường dọc theo thành và hai đường song song với trục của lỗ khoét trên mặt thẳng đứng tới thành chứa tâm lỗ khoét. Chiều dài của bốn đường như sau (xem Hình 3/9.8):

(1) Chiều dài của những đường dọc theo thành phải là khoảng cách tính từ tâm lỗ khoét về mỗi phía và bằng giá trị lớn nhất trong các giá trị sau:

(a) Đường kính của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt ngang (mm);

(b) Bán kính của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt ngang cộng với chiều dày của thành và chiều dày thành của họng (mm).

(2) Chiều dài của các đường song song với trục của lỗ khoét tính từ mặt của thành phải bằng trị số nhỏ hơn trong các giá trị sau (mm):

(a) 2,5 lần chiều dày của thành (mm);

(b) 2,5 lần chiều dày thành của họng cộng với chiều dày của bất kỳ chi tiết gia cường nào trừ phần kim loại hàn.

5 Bất kỳ phần nào dày hơn chiều dày yêu cầu của vỏ, tấm đáy hoặc họng nối được tính theo yêu cầu trong 9.5.2 và kim loại hàn đắp có thể được coi là phần gia cường, với điều kiện là nó nằm trong phạm vi hiệu quả của phần gia cường. Khi đó diện tích của vỏ hoặc tấm đáy có thể gia cường phải là trị số lớn nhất trong các diện tích được tính theo các công thức sau:

$a = d_1(T - T_0)$

$a = 2(T - T_0)(T + t_n)$

6 Khi ứng suất cho phép của vật liệu gia cường khác với ứng suất của vật liệu dùng làm vỏ, phải tiến hành hiệu chỉnh theo công thức sau:

$$K_R = \frac{f_R}{f_s}$$

Trong đó:

K_R: Hệ số được nhân với diện tích gia cường và hệ số này không được vượt quá 1;

f_s: Ứng suất cho phép của vật liệu được sử dụng làm vỏ (N/mm^2);

f_R: Ứng suất cho phép của vật liệu phần gia cường (N/mm^2).

7 Lỗ khoét ở tấm đáy có thể được gia cường bằng gờ. Trong trường hợp này chiều cao của gờ không nhỏ hơn trị số tính được từ công thức sau:

(1) Khi chiều dày của tấm không lớn hơn 38 mm

$h = 3T_0$

(2) Khi chiều dày của tấm lớn hơn 38 mm

$h = T_0 + 76$

9.7 Ống

9.7.1 Lắp ống

1 Ống phải được lắp vào mặt sàng nhờ nong rộng hoặc phương pháp thích hợp khác và ống phải được đặt nhô ra không ít hơn 6 mm qua một cổ hay đai của mặt tựa song song, trừ trường hợp lắp ống bằng hàn. Khi đầu ống được cố định bằng hàn phải xem xét để tránh biến dạng của ống do chênh lệch về giãn nở nhiệt của ống đối với ống.

2 Khi các ống nước được liên kết với mặt sàng bằng cách làm loe miệng ống thì góc trong của miệng loe phải không nhỏ hơn 30°.

3 Lỗ ống phải được gia công sao cho ống được đặt khít trong đó. Khi ống hầu như trực giao với mặt sàng thì mặt tựa song song của các lỗ phải dày không dưới 10 mm. Khi các đầu ống không trực giao với mặt sàng ống thì chiều dày của lỗ ống vuông góc với mặt sàng không được nhỏ hơn 10 mm đối với ống có đường kính ngoài không quá 60 mm và không được nhỏ hơn 13 mm đối với ống có đường kính ngoài lớn hơn 60 mm.

4 Ở nồi hơi đứng có các ống khói nằm ngang thì mỗi ống khói xen kẽ ở các hàng ống ngoài thẳng đứng phải là ống chằng.

9.7.2 Chiều dày tối thiểu của ống

Chiều dày của ống được dùng cho nồi hơi phải không được nhỏ hơn 2 mm đối với ống có đường kính ngoài nhỏ hơn 30 mm và không được nhỏ hơn 2,5 mm đối với ống có đường kính ngoài từ 30 mm trở lên.

9.7.3 Chiều dày của ống khói

Chiều dày của ống khói được tính theo công thức sau:

$T_r = (Pd/70) + 2$

Trong đó:

d: Đường kính ngoài của ống khói (mm).

9.7.4 Chiều dày của ống chịu áp suất bên trong

Chiều dày của ống (ống bay hơi, ống nước vách, ống tuần hoàn, ống của thiết bị quá nhiệt, ống của bình hâm tiết kiệm, ống bình hâm tiết kiệm khí thải...) chịu áp suất bên trong phải được tính theo công thức:

$$T_r = \frac{Pd}{2f + P} + 1{,}5$$

Trong đó:

d: Đường kính ngoài của ống (mm).

9.8 Nối ghép các bộ phận

9.8.1 Nối bằng hàn

1 Kích thước và hình dạng của mép hàn được chuẩn bị phải sao cho mối hàn ngấu, không có khuyết tật. Mỗi mối hàn phải được thiết kế sao cho không phải chịu ứng suất uốn lớn quá. Khi kết cấu có ứng suất uốn tập trung ở chân mối hàn do biến dạng gây ra bởi uốn phải tránh hàn nối góc hoặc mối hàn giáp mép đơn.

2 Khi các tấm có chiều dày khác nhau được nối bằng mối hàn giáp mép thì tấm dày hơn phải được vát mép để giảm dần chiều dày trong khoảng không nhỏ hơn bốn lần khoảng chênh lệch chiều dày giữa hai tấm sao cho 2 tấm có chiều dày bằng nhau ở chỗ được hàn. Trong trường hợp này, việc vát mép có thể được thực hiện ở một phía chỉ đối với những mối nối theo chu vi của vỏ còn đối với những mối nối dọc việc vát mép phải được thực hiện ở cả hai phía sao cho đường tâm của cả hai tấm có thể trùng khớp. Trong trường hợp việc giảm chiều dày được thực hiện ở một phía của mối nối dọc, khoảng cách giữa đường tâm của mối hàn và điểm xuất phát của đường vát không được nhỏ hơn chiều dày của tấm mỏng hơn.

3 Mối nối theo chu vi hoặc dọc tấm vỏ phải là mối hàn hai phía hoặc mối hàn một phía được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

9.8.2 Hình dạng mối nối và ghép

Các mẫu mối nối hàn và ghép phải như được quy định ở Hình 3/9.9 hoặc tương đương được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

9.8.3 Kết cấu các tấm nắp bắt bu lông

Kết cấu những tấm nắp phẳng không có giá đỡ được bắt bu lông vào vỏ được chỉ ra trong Hình 3/9.10 hoặc tương tự được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

9.9 Phụ tùng

9.9.1 Vật liệu phụ tùng

1 Vật liệu của các miệng ống, gờ hay thanh chằng được gắn trực tiếp vào trống nồi hơi (kể cả các bầu góp) phải là thép thích hợp với nhiệt độ làm việc.

2 Trừ những điều đã được chỉ rõ trong -1 vật liệu làm hộp van hay các phụ tùng được lắp trên nồi hơi và chịu áp suất phải thích hợp với nhiệt độ làm việc và phải là thép, trừ những trường hợp sau:

(1) Vật đúc bằng hợp kim đồng có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 210°C;

(2) Vật đúc bằng gang xám có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 220°C và áp suất thiết kế quy định không quá 1 MPa, trừ các van xả;

(3) Gang đúc đặc biệt được chế tạo bởi cơ sở chế tạo được chấp nhận có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 350°C và áp suất thiết kế quy định không quá 2,5 MPa.

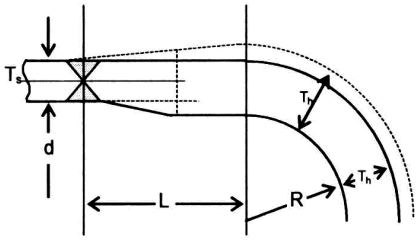
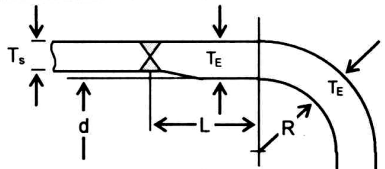
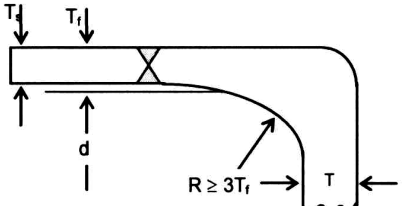
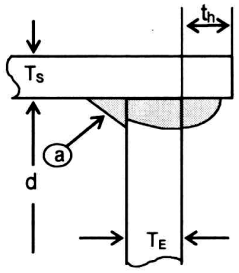
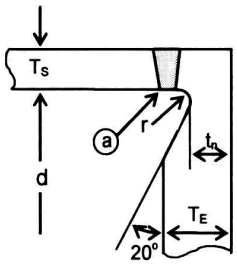
9.9.2 Kết cấu phụ tùng

1 Các phụ tùng như van, các bích nối, bulông, đai ốc, đệm... phải có kết cấu và kích thước phù hợp với các tiêu chuẩn được thừa nhận và chúng cũng phải phù hợp với những điều kiện phục vụ được ghi trong các tiêu chuẩn ấy.

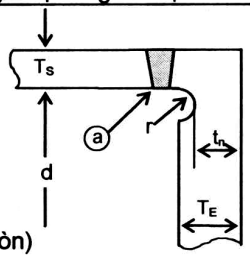
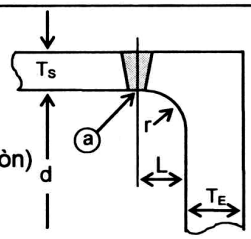
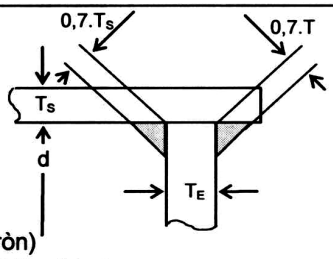
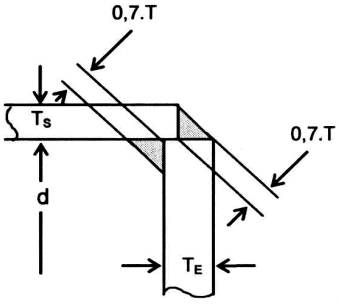
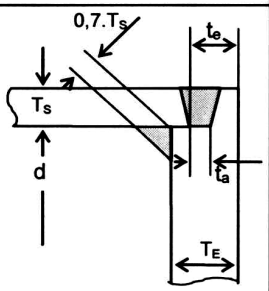
2 Phải trang bị van đóng bằng tay cùng với thiết bị chỉ thị cho biết van đang đóng hay mở trừ van kiểu cần nhô dài.

3 Các phụ tùng phải được lắp vào trống nồi hơi bằng mặt bích hoặc hàn. Tuy nhiên, khi chiều dày của tang lớn hơn 12 mm hoặc đế có ren được cố định trên tang, thì các phụ tùng có đường kính danh nghĩa từ 32 mm trở xuống có thể được lắp thẳng vào nồi hơi bằng ren.

4 Khi các phụ tùng của nồi hơi được bắt chặt bằng các vít cấy, thì lỗ của vít cấy không được xuyên hết chiều dày của vỏ và chiều sâu của ren không nhỏ hơn đường kính của vít cấy.

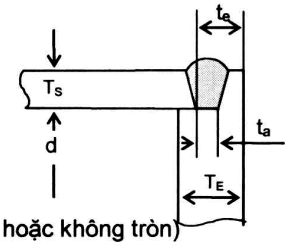
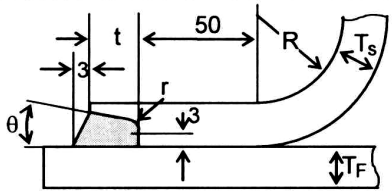
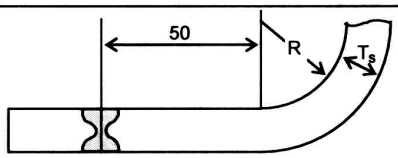
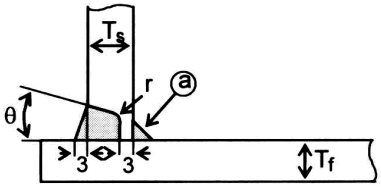
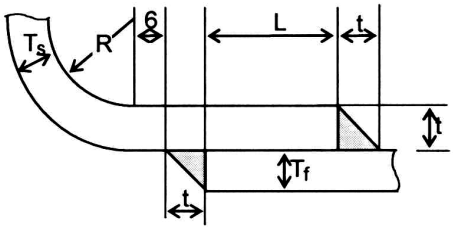
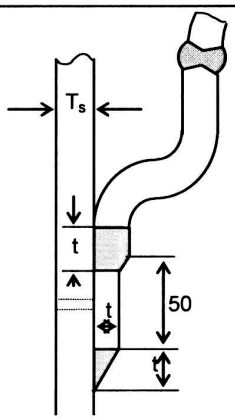
Phần hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(1) Mối hàn giữa tấm đáy được tạo hình và vỏ	A		$L \leq 3T_h$, nhưng không cần lớn hơn 38 mm. Khi $T_h = 1{,}25T_s$, giá trị được đề cập ở trên có thể giảm.
(2) Mối hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	A	 Khi L không bị hạn chế, $C_1 = 0{,}50$ (tròn hoặc không tròn) $R \geq 3T_E$ Khi $L \geq \left(1{,}1 - 0{,}8 \times \frac{T_s^2}{T_E^2}\right)\sqrt{dT_E}$ $C_1 = 0{,}39$ (chỉ đối với tròn)	
	B	 $C_1 = 0{,}50$ (tròn hoặc không tròn)	$T_f \geq 2T_s$
	C	 $C_1 = 0{,}70$ (tròn hoặc không tròn)	(1) $T_s \geq 1{,}25T_{ro}$ (2) $t_h \geq T_s$ (3) Khi hàn phần (a) được coi là khó khăn thì phải dùng tấm đỡ hoặc phương pháp hàn đảm bảo ngấu đến chân.
	D	 $C_1 = 0{,}55$ (tròn) $C_1 = 0{,}70$ (không tròn)	(1) $r \geq 0{,}2T_E$, nhưng không nhỏ hơn 5 mm (2) Khi hàn phần (a) phải dùng phương pháp hàn sao cho ngấu đến chân (3) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn (4) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

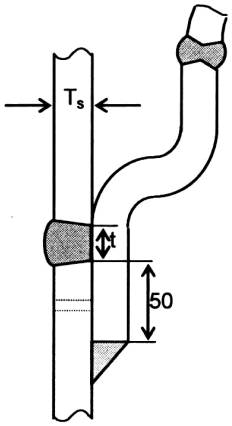
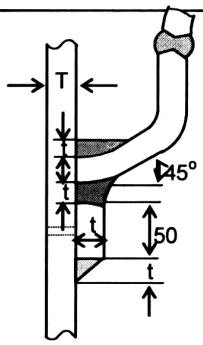
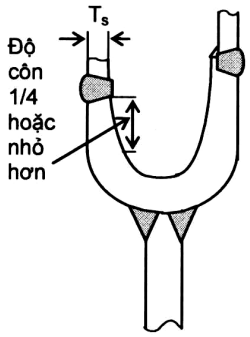
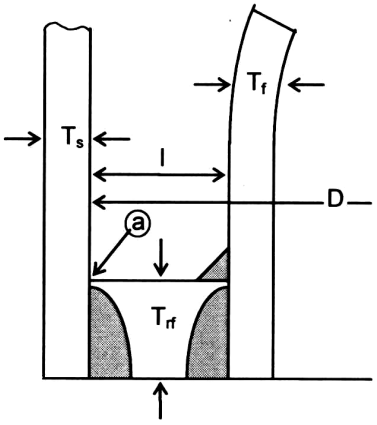
Phần hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(2) Mối hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	E	 C_1 = 0,55 (tròn) C_1 = 0,70 (không tròn)	(1) $r \geq 0{,}2T_E$, nhưng không nhỏ hơn 5 mm (2) $t_n \geq 1{,}25T_{ro}$ (3) Khi hàn phần (a) phải dùng phương pháp hàn sao cho ngấu đến chân (4) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn
	F	 C_1 = 0,55 (tròn) C_1 = 0,70 (không tròn)	(1) $r \geq 0{,}3T_E$ (2) $L \geq T_E$ (3) Đối với phần (a), yêu cầu tương tự như nêu ở trên (4) Các tấm đáy hoặc tấm nắp phải được làm bằng thép rèn
	G	 C_1 = 0,55 (tròn) C_1 = 0,70 (không tròn)	$T \geq 1{,}25T_{ro}$
	H	 C_1 = 0,55 (tròn) C_1 = 0,70 (không tròn)	$T \geq 1{,}25T_{ro}$
	I	 C_1 = 0,55 (chỉ đối với tròn)	(1) $T_s \geq 1{,}25T_{ro}$ (2) $t_a \leq T_s$, nhưng không cần quá 6,5 mm (3) t_e không được nhỏ hơn $2T_{ro}$ hoặc $1{,}25T_s$, lấy giá trị nào lớn hơn

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

(tiếp theo)

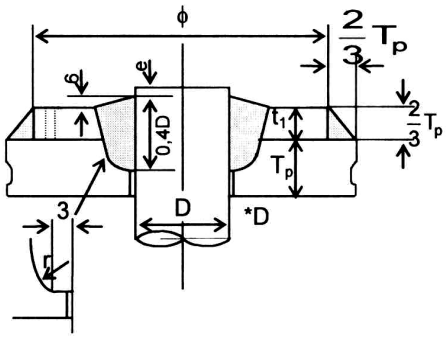
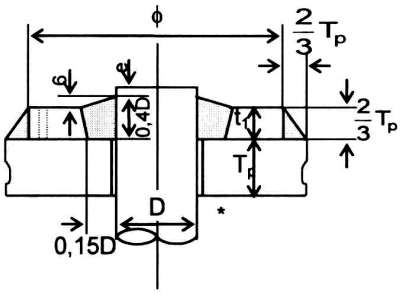
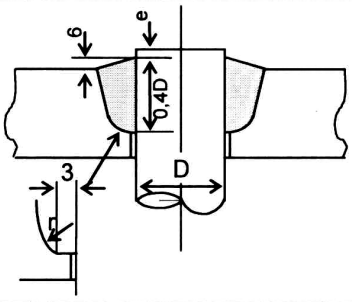
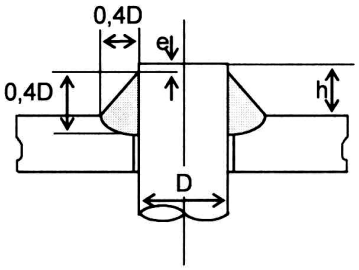
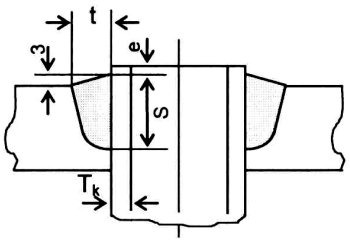
Phần hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(2) Mối hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	J	 C_1 = 0,70 (tròn hoặc không tròn)	(1) Chỉ đối với các bầu góp kiểu ống (2) $T_s \geq 1,25T_{ro}$ (chỉ đối với hình tròn) (3) $T_a \geq T_s$ nhưng không cần quá 6,5 mm (4) t_e không được nhỏ hơn $2T_{ro}$ hoặc $1,25T_s$ lấy giá trị nào lớn hơn
(3) Mối hàn giữa lò và tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		(1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) $t \geq T_s - 3$ (3) θ nằm trong khoảng giữa từ 10° đến 20° (4) $10 \geq r \geq 5$
	B		
	C		(1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) Phần (a) phải là mối hàn hơi lõm góc (chiều dày chỗ lõm từ 4 đến 6 mm) (3) θ nằm trong khoảng giữa từ 10° đến 20° (4) $10 \geq r \geq 5$
	D		(1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) $t \geq T_f$ (3) $L \geq 2T_s$
(4) Mối hàn giữa vòng gờ hình chữ S và tấm vỏ	A		$t \geq T_s$

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp
(tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(4) Mối hàn giữa vòng gờ hình chữ S và tấm vỏ	B		$t \geq T_s$
	C		$t \geq T_s$
	D		$t \geq T_s$
	E		(1) Nếu $D \leq 750$, $l \geq 50$ Nếu $D > 750$, $l \geq 60$ (2) Khi hàn phần (a), phương pháp hàn phải sao cho ngấu đến chân

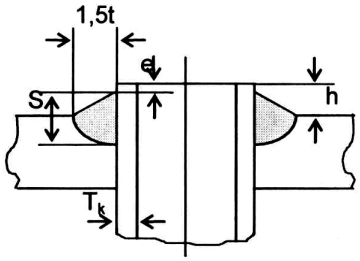
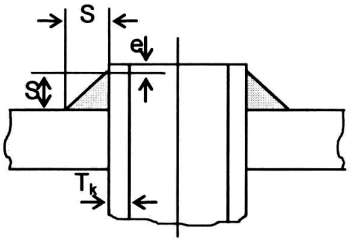
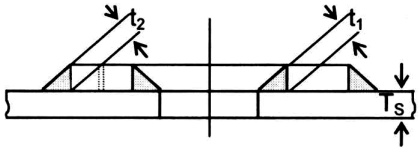
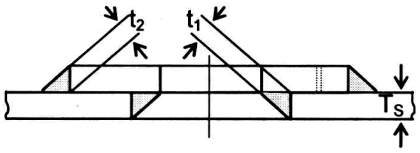
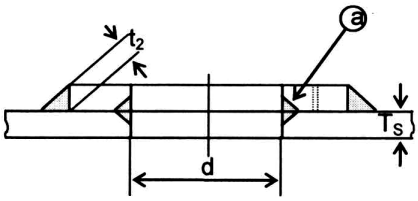
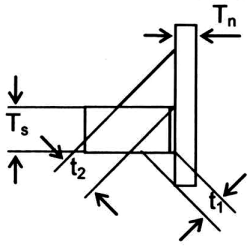
Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

(tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(5) Mối hàn giữa thanh chằng và mặt sàng hoặc tấm đáy	A		(1) $\phi \geq \frac{2}{3}p$ (p là bước của các thanh chằng, dưới đây cũng quy định như thế) (2) $t_1 \geq \frac{2}{3}T_p$ (3) Phần được đánh dấu * phải áp dụng hàn hơi lõm góc (chiều dày chân từ 4 đến 6 mm) hoặc hàn bít từ cạnh tấm cho đầy khe (4) Trên phía lửa: e ≤ 1,5
	B		(1) $\frac{2}{3}p > \phi \geq 0,5D$ (2) $t_1 \geq \frac{2}{3}T_p$ (3) Phần được đánh dấu * cũng phải như được nói ở trên (4) Trên phía lửa: e ≤ 1,5
	C		Ở phía tiếp xúc với lửa e ≤ 1,5
	D		Ở phía tiếp xúc với lửa h ≤ 10 và e ≤ 1,5
(6) Mối hàn giữa ống chằng hoặc ống và mặt sàng hoặc tấm đáy	A		(1) $t \geq T_k$ (2) $S \geq 2t$ (3) Ở phía tiếp xúc với lửa e ≤ 1,5

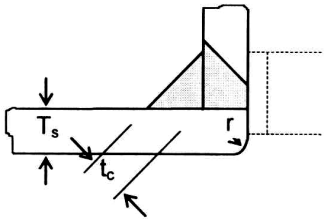
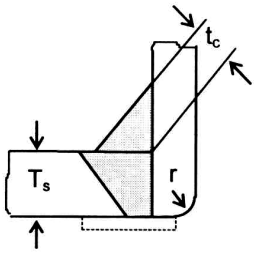
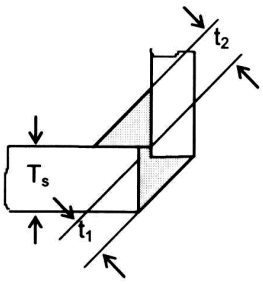
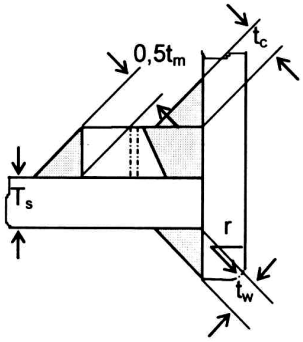
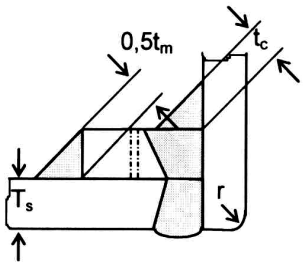
Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

(tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(6) Mối hàn giữa ống chằng hoặc ống và mặt sàng hoặc tấm đáy	B		(1) $t \geq T_k$ (2) $S \geq 1,5t$ hoặc $t+3$ (3) Ở phía tiếp xúc với lửa $h \leq 10$ và $e \leq 1,5$
	C		(1) $S \geq T_k+3$ (2) Phải hàn sau (3) Có giãn ống (4) Ở phía tiếp xúc với lửa, $e \leq 1,5$
(7) Mối hàn giữa đế hoặc vòng gia cường và tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		(1) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (2) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm
	B		
	C		(1) Có thể áp dụng chỉ khi $d < 60$ (2) $t_2 \geq 0,7t_m$ (3) Phần (a) phải được hàn để ngăn rò rỉ
(8) Mối hàn giữa họng lắp phụ tùng với tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1 + t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

(tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(8) Mối hàn giữa họng lắp phụ tùng và tấm vỏ hoặc tấm đáy	B		(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm
	C		
	D		
	E		(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm (4) $t_w \geq 0,7t_m$
	F		

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

Chú thích:

1. Hằng số C_1 là trị số dùng cho công thức ở 9.5.5

2. Kích thước các phần hàn là trị số nhỏ nhất

3. Đơn vị của các trị số ở các hình đều là mm

4. Kích thước của các ký hiệu đặc trưng ở các hình như sau (đơn vị: mm)

T_s: Chiều dày thực của tấm vỏ;

T_h: Chiều dày thực của tấm đáy được tạo hình;

T_E: Chiều dày thực của tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp;

T_{ro}: Chiều dày yêu cầu của vỏ không ghép nối;

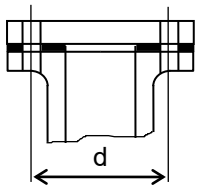
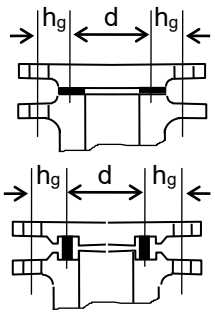
T_p: Chiều dày thực của mặt sàng hoặc tấm đáy phẳng (tấm đáy được tạo hình);

T_{rf}: Chiều dày yêu cầu của tấm vòng bệ lò;

T_k: Chiều dày thực của ống hay ống chằng;

T_n: Chiều dày thực của họng lắp phụ tùng;

t_m: Giá trị nhỏ của tấm được hàn nhưng lớn nhất là 20 mm.

Phương pháp nối	Kích thước và hình dạng	C_3
Bu lông có đệm kín phủ toàn bộ bề mặt		0,25
Bu lông		0,3

Hình 3/9.10 Các ví dụ về kiểu nối bu lông các nắp đậy và mặt sàng

9.9.3 Van an toàn và van xả áp

1 Mỗi nồi hơi phải có ít nhất hai van an toàn kiểu lò xo. Tuy nhiên, chỉ một van an toàn cũng được chấp nhận cho các trường hợp sau:

(1) Nồi hơi có diện tích hấp nhiệt nhỏ hơn 10 m^2;

(2) Nồi hơi có áp suất thiết kế được duyệt không quá 1 MPa, với điều kiện được trang bị thiết bị kiểm tra áp suất và thiết bị tự động cắt nhiên liệu khi áp suất vượt quá áp suất thiết kế được duyệt;

(3) Nồi hơi khí thải được lắp van xả áp được chỉ rõ trong -11.

2 Van an toàn có van dẫn hướng kiểu lò xo có thể được sử dụng thay cho van an toàn kiểu lò xo.

3 Đường kính đế van an toàn không được nhỏ hơn 25 mm, trừ những trường hợp được xét riêng.

4 Các van an toàn phải bắt đầu tự động xả hơi nước ở áp suất đã đặt theo yêu cầu trong -14 và phải có khả năng xả toàn bộ lượng hơi được sinh ra của nồi hơi trong điều kiện vận hành tối đa đã được thiết kế và áp suất nồi hơi không tăng quá từ 10% trở lên so với áp suất làm việc của nồi hơi.

5 Diện tích toàn bộ của các van an toàn, khi xét đến sự sinh hơi tối đa theo thiết kế của nồi hơi, không được nhỏ hơn diện tích yêu cầu được tính trong từng trạng thái hơi nước và đối với mỗi kiểu van an toàn được quy định dưới đây. Tuy nhiên, van an toàn của nồi hơi có bộ quá nhiệt hơi phải phù hợp với những yêu cầu trong -7, -8 và -9. Ngoài ra, đối với bất kỳ nồi hơi nào có bộ tiết kiệm khí thải được thiết kế để gia nhiệt thêm trong sử dụng thì diện tích yêu cầu của các van an toàn phải được tính theo sự sinh hơi tối đa của nồi hơi được cộng với sự sinh hơi của bộ tiết kiệm khí thải.

(1) Đối với hơi bão hòa:

(a) Đối với van có độ nâng thấp ($D/24 \le L < D/15$)

$$A = \frac{W}{K_1\left(1{,}03P + 0{,}1\right)} \times 10^{-2}$$

(b) Đối với van có độ nâng lớn ($D/15 \le L < D/7$)

$$A = \frac{W}{K_2\left(1{,}03P + 0{,}1\right)} \times 10^{-2}$$

(c) Đối với van có độ nâng mở hết ($D/7 \le L$)

$$A = \frac{W}{K_3\left(1{,}03P + 0{,}1\right)} \times 10^{-2}$$

(d) Đối với van có đường kính của đế lớn hơn hoặc bằng 1,15 lần đường kính họng van:

$$A' = \frac{W}{K_4\left(1{,}03P + 0{,}1\right)} \times 10^{-2}$$

Trong đó:

D: Đường kính mặt tựa của van an toàn (mm);

L: Hành trình của van an toàn (mm);

A: Diện tích yêu cầu của đế van an toàn (mm^2);

A': Diện tích họng của van an toàn (mm^2);

W: Sản lượng sinh hơi thiết kế lớn nhất của nồi hơi (g/h);

P: Áp suất đặt cho van an toàn (MPa).

K_1 = 4,8

K_2 = 10,0

K_3 = 20,0

K_4 = 30,0

Tuy nhiên, nếu thử và kiểm tra do Đăng kiểm chỉ định như thử lưu lượng hơi xả và đo độ nâng của van được tiến hành cho từng mẫu đầu tiên trong điều kiện tương đương với loại thực, trong các giá trị K_2, K_3, K_4 có thể nâng tới giá trị được Đăng kiểm chấp thuận trên cơ sở các kết quả này.

(2) Đối với hơi quá nhiệt:

$$A_s = \frac{A}{\sqrt{V_H / V_s}}$$

Trong đó:

A_s: Diện tích yêu cầu của đế van an toàn (mm^2);

A: Như đã được chỉ ra trong (1);

V_H: Thể tích riêng của hơi bão hòa (mm^3/g);

V_s: Thể tích riêng của hơi quá nhiệt (mm^3/g).

6 Diện tích đường hơi của van an toàn phải bằng trị số dưới đây cho mỗi loại van an toàn.

(1) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng thấp ở cửa vào hộp van không được nhỏ hơn 0,5 lần và ở cửa ra không được nhỏ hơn 1,1 lần diện tích yêu cầu của mặt tựa van;

(2) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng lớn ở cửa vào hộp van không được nhỏ hơn 1,0 lần và ở cửa ra không được nhỏ hơn 2 lần diện tích yêu cầu của mặt tựa van;

(3) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng mở hết tại cửa vào không được nhỏ hơn 1,1 lần và ở cửa ra không nhỏ hơn 2 lần diện tích của đường hơi khi van được nâng lên 1/7 đường kính của mặt tựa van;

(4) Khi van mở, diện tích tối thiểu của đường hơi tại mặt tựa van không được nhỏ hơn 1,05 lần diện tích họng van. Ngoài ra, diện tích tối thiểu của các đường hơi ở cửa vào van và họng không được nhỏ hơn 1,7 lần diện tích họng van và diện tích đường hơi tối thiểu ở cửa ra không được nhỏ hơn 2 lần diện tích tại mặt tựa van khi van mở.

7 Trong trường hợp nồi hơi có bộ quá nhiệt, thì phải có ít nhất một van an toàn lắp tại cửa ra của bộ quá nhiệt.

8 Khả năng xả của van an toàn lắp vào thiết bị quá nhiệt phải đảm bảo cho thiết bị quá nhiệt không bị hư hỏng khi nguồn cấp hơi chính bị đóng lại trong trường hợp sự cố trong khi nồi hơi đang hoạt động với tải ở công suất liên tục lớn nhất. Khi yêu cầu này không được đáp ứng đầy đủ, thì phải có phương tiện để tự động đóng hoặc điều khiển việc cấp nhiên liệu cho nồi hơi trong trường hợp sự cố để bảo vệ thiết bị quá nhiệt khỏi hư hại.

9 Khi không có các thiết bị xen giữa thiết bị quá nhiệt và nồi hơi, thì diện tích của các van an toàn cho thiết bị quá nhiệt có thể được gộp vào tổng diện tích của các van an toàn của nồi hơi. Tuy nhiên, tổng diện tích của các van an toàn lắp trên các phần sinh hơi của nồi hơi không được nhỏ hơn 0,75 lần diện tích yêu cầu được tính theo công thức trong -5.

10 Các van an toàn phải được lắp riêng biệt trên cửa vào và cửa ra của bầu hâm độc lập hoặc bộ quá nhiệt độc lập, và tổng sản lượng xả không được nhỏ hơn lượng hơi đi qua lớn nhất. Tổng sản lượng xả của các van an toàn đặt trên đường ra của nó phải nhỏ hơn lượng hơi cần thiết để giữ cho nhiệt độ hơi của bầu hâm độc lập hoặc bộ quá nhiệt độc lập không cao hơn trị số thiết kế. Tuy nhiên, đối với bộ quá nhiệt độc lập được nối trực tiếp với nồi hơi được thiết kế có cùng áp suất thiết kế quy định như của nồi hơi thì có thể lắp ở cửa ra một van an toàn có khả năng xả một lượng hơi đủ để giữ cho nhiệt độ hơi của bộ quá nhiệt độc lập không cao hơn trị số thiết kế.

11 Đối với bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí thải (kể cả bộ phận hấp nhiệt của nồi hơi khí thải) được trang bị van xen giữa nồi hơi và bộ tiết kiệm hoặc bộ tiết kiệm khí thải, phải lắp tối thiểu một van an toàn có khả năng xả một lượng hơi không ít hơn trị số tính toán từ năng lượng hấp thụ lớn nhất. Tuy nhiên, đối với bộ tiết kiệm khí thải loại khung sườn có tổng bề mặt hấp nhiệt từ 50 m^2 trở lên, phải có ít nhất hai van an toàn.

12 Kết cấu của van an toàn phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Van an toàn và van xả áp phải có kết cấu sao cho lò so và van phải được đặt trong hộp van và chúng không thể bị quá tải do tác động cố tình từ bên ngoài và trong trường hợp lò xo bị hỏng cũng không thể bị rơi ra khỏi hộp van.

(2) Van an toàn và van xả áp phải được lắp vào vỏ nồi hơi, bầu góp hoặc đầu ống ra của bộ quá nhiệt bằng mối nối bích hoặc mối nối hàn. Hộp van an toàn không được làm chung với các hộp van khác. Tuy nhiên van an toàn của bộ quá nhiệt có thể được lắp bằng bích vào các ống lắp van được hàn vào đầu ống ra.

(3) Van an toàn và van xả áp của nồi hơi phải có cơ cấu thuận tiện và tay van phải được bố trí sao cho có thể thao tác được từ chỗ dễ tiếp cận mà không bị nguy hiểm;

(4) Hộp chứa van an toàn, van xả áp hoặc ống hơi thải phải có hệ thống tiêu thoát nước được bố trí ở phần thấp nhất. Ống thoát nước phải được dẫn tới nơi an toàn ở xa nồi hơi hoặc bộ tiết kiệm khí thải và không được gây nguy hiểm cho người hoặc máy đồng thời phải đảm bảo nước có thể thoát liên tục. Không được lắp bất cứ van hoặc vòi nào trên ống thoát đó.

13 Ống hơi thải của van an toàn và van xả áp phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Đường ống hơi thải của van an toàn và van xả áp phải được kết cấu sao cho lực phản áp không gây trở ngại cho hoạt động của van. Đường kính trong của ống hơi thải không được nhỏ hơn đường kính cửa ra của van và phải được thiết kế ở áp suất bằng hoặc lớn hơn 1/4 áp suất đặt của van an toàn.

(2) Khi đường ống hơi thải được thiết kế chung cho hai hay nhiều van an toàn hoặc và van xả áp thì diện tích tiết diện của ống không được nhỏ hơn tổng diện tích lỗ thoát hơi của từng van an toàn hoặc và van xả áp đó. Các ống hơi thải của van an toàn cho nồi hơi phải được tách biệt với các đường ống mà có thể chứa lượng lớn hơi thải như các ống xả hơi nước ra khí quyển hay ống hơi nước thải của van an toàn của bộ tiết kiệm khí thải.

14 Sau khi lắp đặt trên tàu van an toàn hoặc van xả áp phải được đặt chế độ làm việc phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) Van an toàn phải được đặt mức xả hơi tự động ở áp suất không lớn hơn 1,03 lần áp suất làm việc quy định của nồi hơi.

(2) Van an toàn của bộ quá nhiệt phải được đặt mức xả hơi tự động ở áp suất không lớn hơn trị số đạt được khi trừ áp suất đã đặt của van an toàn lắp trên trống nồi hơi một trị số bằng 0,035 MPa cộng với độ giảm áp suất hơi trong bộ quá nhiệt ở tải bình thường.

Tuy nhiên khi áp suất này vượt quá 1,03 lần áp suất định mức của nồi hơi thì ít nhất một van an toàn phải được đặt mức xả hơi ở áp suất không quá 1,03 lần áp suất định mức và các van khác xả ở áp suất không quá 1,05 lần áp suất định mức.

(3) Áp suất xả của van an toàn ở cửa ra của bộ quá nhiệt phải được đặt ở mức thấp hơn áp suất ở cửa vào.

(4) Áp suất xả của van xả áp lắp trên bộ tiết kiệm hoặc bộ tiết kiệm khí thải được đặt ở áp suất không lớn hơn áp suất thiết kế tương ứng đã quy định.

(5) Van an toàn hoặc van xả áp phải hoạt động tốt khi xả ở áp suất đã được đặt theo những yêu cầu tương ứng từ (1) đến (4).

15 Khi lưu lượng xả tính toán của van an toàn không phù hợp với quy định ở -5 vì sự giảm áp suất làm việc quy định của nồi hơi, nó có thể được chấp nhận với điều kiện việc thử tích hơi đã được thực hiện thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm và được xác nhận rằng áp suất trong trống nồi hơi không vượt quá 110% áp suất làm việc quy định.

9.9.4 Nối ống hơi nước

1 Van chặn phải được lắp trực tiếp trên trống nồi hơi ở mỗi đường hơi ra.

2 Khi hơi từ hai nồi hơi trở lên được dẫn tới một ống dẫn hơi nước chung, thì van chặn được trang bị ở mỗi cửa dẫn hơi ra như yêu cầu ở -1 phải là van chặn một chiều và một van chặn thêm vào giữa van chặn một chiều với điểm nối ống hơi.

3 Trên tàu có từ hai nồi hơi chính hoặc hai nồi hơi phụ thiết yếu trở lên thì đường ống hơi phải được dẫn sao cho việc cấp hơi nước liên tục cho các máy phụ dùng để quay trở tàu và đảm bảo an toàn ngay cả trong trường hợp hư hỏng có thể xảy ra ở một trong các nồi hơi này.

9.9.5 Hệ thống nước cấp

1 Phải có một van chặn lắp vào chỗ nối ống nước cấp và một van chặn một chiều ở điểm sát với van chặn đến mức có thể thực hiện được. Bộ điều chỉnh cung cấp nước được chấp thuận có thể được đặt giữa van chặn một chiều và van chặn.

2 Bất kể các yêu cầu ở -1, khi nồi hơi có bộ tiết kiệm được coi là một phần của nồi hơi, thì có thể đặt một van chặn nước cấp tại cửa vào của bộ tiết kiệm. Khi đó phải có van chặn một chiều đặt ở điểm sát với van chặn đến mức có thể thực hiện được.

3 Phần trống nồi hơi nơi nước cấp được dẫn vào phải có các ống bọc hoặc thiết bị thích hợp khác sao cho không có ứng suất nhiệt quá cao do tiếp xúc trực tiếp của nước cấp lạnh với tang. Yêu cầu này cũng áp dụng cho bộ giảm quá nhiệt nếu có trong trống nồi hơi, khi mà các ống hơi nước quá nhiệt xuyên qua trống. Ngoài ra việc xả nước cấp trong trống phải được phân bố sao cho nước không tiếp xúc trực tiếp vào bề mặt hấp nhiệt đang ở nhiệt độ cao của nồi hơi.

9.9.6 Hệ thống xả cặn

1 Mỗi nồi hơi phải được trang bị một van xả cặn lắp trực tiếp vào trống sao cho nước của nồi hơi có thể xả từ đáy của khoang chứa nước của nồi. Đường kính danh nghĩa của van không được nhỏ hơn 25 mm nhưng không cần quá 65 mm, trừ trường hợp nồi hơi có diện tích mặt hấp nhiệt bằng hoặc nhỏ hơn 10 m^2 van xả có thể có đường kính danh nghĩa bằng 20 mm.

2 Khi đường ống xả cặn tiếp xúc với ống khói thì chúng phải được bảo vệ bằng các vật liệu cách nhiệt và được bố trí sao cho việc kiểm tra chúng được dễ dàng.

3 Áp suất thiết kế cho ống xả cặn không được nhỏ hơn 1,25 lần áp suất thiết kế của nồi hơi.

4 Van xả cặn phải có kết cấu sao cho không bị lắng đọng cáu, cặn.

5 Khi đường ống xả cặn của hai nồi hơi trở lên được ghép vào một đường xả chung thì phải có một van chặn một chiều trên mỗi đường ống của mỗi nồi hơi.

9.9.7 Hệ thống đốt nhiên liệu

1 Mỏ đốt dầu

(1) Mỏ đốt dầu phải được bố trí sao cho không thể tháo mỏ đốt ra trừ khi nguồn cấp dầu cho các mỏ đốt này đã khóa;

(2) Đối với nồi hơi đốt ở trên đỉnh, để tránh rung động bất thường, phải trang bị mối nối mềm có kiểu được Đăng kiểm duyệt ở chỗ nối giữa mỏ đốt dầu và ống cấp nhiên liệu.

2 Các quạt thông gió

Các nồi hơi phải có quạt thông gió có đủ sản lượng cho sản lượng hơi nước thiết kế lớn nhất của nồi hơi và đảm bảo sự đốt cháy ổn định trong phạm vi hoạt động của nồi. Phải có các phương tiện thay thế có thể bảo đảm chắc chắn cho hành hải bình thường và cấp nhiệt cho hàng có yêu cầu hâm liên tục trong trường hợp quạt thông gió hư hỏng.

9.9.8 Thiết bị chỉ báo mức nước

1 Mỗi nồi hơi phải có ít nhất hai thiết bị chỉ báo mức nước độc lập, một trong số đó phải là thước chỉ mức nước bằng kính và chiếc kia phải tuân theo một trong các yêu cầu sau:

(1) Thước chỉ báo mức nước bằng kính được đặt ở nơi mà mức nước dễ đọc nhất;

(2) Thiết bị chỉ báo mức nước từ xa, nhưng khi nồi hơi có áp suất thiết kế từ 1 MPa trở xuống có thể thay bằng thiết bị báo động mức nước cao và thấp.

2 Đối với nồi hơi tuần hoàn cưỡng bức hay nồi hơi dòng thẳng khi các yêu cầu trong -1 không thể áp dụng để chỉ báo mức nước thì phải trang bị thiết bị chỉ báo mức nước thích hợp và thiết bị an toàn cho mức nước thấp gồm hai bộ chỉ báo được thiết kế để ngăn sự quá nhiệt cho bất cứ phần nào của nồi hơi do thiếu nước cấp.

3 Trong trường hợp khi mà khoang nước trong nồi hơi đặt dọc theo chiều ngang của tàu hoặc sự chênh lệch mức nước quá nhiều có thể xảy ra thì các thiết bị chỉ báo mức nước được chỉ ra trong -1 phải được bố trí sao cho chỉ báo được mực nước ở cả hai đầu của khoang nước.

4 Phần thấp nhất có thể nhìn thấy của thước chỉ mức nước bằng thước thủy tinh không được nhỏ hơn 50 mm ở trên mức nước giới hạn thấp nhất. Phạm vi nhìn thấy được của thiết bị chỉ báo mức nước từ xa phải bao hàm tất cả các khoảng có liên quan tới việc kiểm tra mức nước trong nồi hơi.

5 Kết cấu của thiết bị chỉ báo mực nước phải tuân theo những yêu cầu sau:

(1) Cấu tạo của thước chỉ báo bằng thủy tinh phải là kiểu hộp tiết diện hình chữ nhật (kiểu tấm kép) theo các tiêu chuẩn đã được công nhận hoặc tương đương được Đăng kiểm chấp thuận;

(2) Khi thước đo mức nước được đặt ở bên ngoài nồi hơi thì phải có van chặn (hoặc vòi) lắp riêng trên đỉnh và đáy của thước và thêm vào đó phải có một thiết bị xả có hiệu quả.

(3) Khi thước đo nước hoặc ống thủy được nối bằng ống với trống nồi hơi thì phải lắp một van chặn vào trống nồi hơi;

(4) Các van chặn (hay vòi) dùng cho thước đo nước và đường ống nối với trống nồi hơi phải có dạng không bị lắng cặn hoặc cáu bẩn khác từ nước của nồi hơi;

(5) Ống thủy và thước đo nước được bắt vào đó phải được đỡ chắc chắn sao cho có thể duy trì được vị trí đúng của nó. Đường kính trong của ống thủy phải không được nhỏ hơn 45 mm và ở đáy phải có lỗ xả có kích thước đủ lớn;

(6) Các ống nối với trống nồi hơi phải có đường kính danh nghĩa bằng hay lớn hơn 15 mm dùng cho thước đo nước và bằng hay lớn hơn 25 mm cho ống thủy;

(7) Khi ống nối từ ống thủy tới nồi hơi xuyên qua ống thông hơi thì toàn bộ đoạn qua ống thông hơi phải được bọc kín và phải bố trí các lỗ không khí không nhỏ hơn 50 mm quanh các ống.

9.9.9 Các thiết bị đo áp suất và nhiệt độ

1 Mỗi nồi hơi phải có một bộ thiết bị đo áp suất trên trống nồi hơi và một bộ ở cửa ra của bộ quá nhiệt, và các đồng hồ áp suất phải được bố trí tại các trạm điều khiển.

2 Đồng hồ đo áp suất phải có thang chia tới 1,5 lần hay cao hơn áp suất của van an toàn.

Áp suất làm việc quy định đối với trống nồi hơi hoặc áp suất chuẩn đối với bộ quá nhiệt phải được đánh dấu riêng trên thang chia của đồng hồ áp suất tương ứng.

3 Thiết bị đo và chỉ báo áp suất phải làm việc khi nồi hơi đang được vận hành.

4 Phải có các thiết bị đo nhiệt độ ở cửa hơi nước của bộ quá nhiệt hoặc bầu hâm.

9.9.10 Thiết bị an toàn và thiết bị báo động

1 Thiết bị cắt dầu đốt

Mỗi nồi hơi phải có thiết bị an toàn có khả năng tự động cắt nguồn cấp nhiên liệu cho toàn bộ vòi phun trong các trường hợp sau:

Các tín hiệu báo động chỉ báo sự hoạt động của thiết bị an toàn phải phù hợp với 18.2.6-2.

(1) Khi đánh lửa tự động không thành;

(2) Khi mất lửa (trong trường hợp này việc cấp dầu phải được cắt trong vòng 4 giây sau khi mất lửa);

(3) Khi mức nước hạ xuống;

(4) Khi việc cung cấp không khí cho sự cháy bị ngừng;

(5) Khi áp suất cấp nhiên liệu cho các vòi phun hạ xuống trong trường hợp phun nhiên liệu bằng áp suất, hoặc khi áp suất hơi nước đến các vòi phun hạ xuống trong trường hợp phun nhiên liệu bằng hơi nước;

(6) Khi Đăng kiểm cho là cần thiết.

2 Thiết bị báo động

(1) Mỗi nồi hơi phải có thiết bị báo động hoạt động khi mức nước trong trống nồi hơi hạ xuống;

(2) Ngoài yêu cầu nói trên các nồi hơi chính phải có thiết bị báo động làm việc trong các trường hợp sau:

(a) Khi việc cấp không khí đốt bị giảm hoặc khi quạt thông gió dừng;

(b) Khi áp suất nhiên liệu được cấp cho các vòi phun hạ xuống (trường hợp phun dầu bằng áp suất), hay khi áp suất hơi nước cho các vòi phun hạ xuống (trường hợp phun bằng hơi nước);

(c) Khi mức nước trong trống nồi hơi đạt tới mức cao;

(d) Khi nhiệt độ hơi nước ở cửa ra của bộ quá nhiệt tăng lên (khi có bộ quá nhiệt);

(e) Khi nhiệt độ khí thải tại cửa ra của bộ hâm nóng không khí kiểu khí hay kiểu bộ tiết kiệm tăng lên.

(3) Đối với các nồi hơi phụ cấp hơi nước cho các tua bin lai máy phát điện chính thì thiết bị báo động sẽ hoạt động khi mức nước trong trống nồi hơi đạt tới mức cao thì phải có thêm các thiết bị báo động nêu trong (1).

3 Thiết bị chỉ báo mức nước

Các bộ chỉ báo mức nước của các thiết bị được quy định trong -1(3) phải được tách riêng ra khỏi các thiết bị của hệ thống điều chỉnh nước cấp và thiết bị chỉ báo mức nước từ xa được quy định trong 9.9.8-1(2).

9.9.11 Kiểm tra nước nồi hơi

1 Mỗi nồi hơi phải có ống nối để lấy mẫu nước nồi hơi ở vị trí thuận lợi, nhưng van lấy mẫu không được nối với ống thủy của thiết bị chỉ mức nước.

2 Nồi hơi phải có các phương tiện như bộ phân tích nước hoặc thiết bị thích hợp khác để giám sát và kiểm tra chất lượng của nước cấp và nước nồi hơi.

9.9.12 Thiết bị tháo nước của bộ quá nhiệt và bầu hâm

Bộ quá nhiệt và bầu hâm phải có các hệ thống tháo nước có hiệu quả và các phương tiện phòng hư hỏng xảy ra do ứng suất nhiệt hoặc sự thay đổi nhiệt độ đột ngột.

9.10 Thử nghiệm

9.10.1 Thử tại xưởng

1 Thử mối hàn phải theo các yêu cầu trong Chương 11.

2 Nồi hơi phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế của nồi hơi và 2 lần áp suất thiết kế cho các phụ tùng mà không hàn trực tiếp vào nồi hơi.

9.10.2 Thử nghiệm sau khi lắp lên tàu

Đối với nồi hơi, việc thử "nổ" van an toàn và thử chức năng của các thiết bị an toàn và các thiết bị báo động phải được thực hiện sau khi đã được lắp đặt lên tàu.

9.11 Kết cấu v.v..., của nồi hơi cỡ nhỏ

9.11.1 Quy định chung

Bất kể các yêu cầu trong các điều từ 9.2 đến 9.10, những yêu cầu trong 9.11 có thể được áp dụng cho nồi hơi có áp suất thiết kế không quá 0,35 MPa.

9.11.2 Vật liệu, kết cấu, độ bền và phụ tùng của nồi hơi nhỏ

1 Vật liệu, kết cấu, độ bền và phụ tùng của nồi hơi nhỏ phải tuân theo những yêu cầu trong các tiêu chuẩn đã được công nhận.

2 Nồi hơi nhỏ phải có các van an toàn hoặc ống xả áp có đủ dung lượng.

3 Nồi hơi nhỏ phải có các thiết bị an toàn sau:

(1) Hệ thống làm sạch trước để đề phòng nổ khí lò;

(2) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động trong trường hợp mất lửa, hỏng bộ đánh lửa tự động hoặc quạt thông gió ngừng làm việc;

(3) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động khi áp suất vượt quá áp suất làm việc đã quy định;

(4) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt để ngăn ngừa quá nhiệt trong trường hợp nước cạn.

9.11.3 Thử nghiệm

1 Thử ở xưởng

Các bộ phận chịu áp suất phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 2 lần áp suất thiết kế hoặc 0,2 MPa lấy trị số nào lớn hơn.

2 Thử sau khi lắp lên tàu

Đối với nồi hơi nhỏ sau khi lắp lên tàu phải tiến hành thử chức năng của các thiết bị an toàn được quy định trong 9.11.2-3.

9.12 Kết cấu thiết bị hâm bằng dầu nóng

9.12.1 Quy định chung

Thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng bằng lửa hay khí cháy phải tuân theo những yêu cầu có liên quan trong các điều từ 9.1 đến 9.10 cũng như các yêu cầu trong 9.12 (trong trường hợp này thuật ngữ “nồi hơi” được đọc là "thiết bị hâm bằng dầu nóng").

9.12.2 Các thiết bị an toàn cho thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng bằng lửa

1 Phải trang bị bộ điều chỉnh nhiệt độ để kiểm tra nhiệt độ của dầu được hâm trong phạm vi đã định.

2 Van chính của két giãn nở phải được giữ ở trạng thái luôn mở và hệ thống đốt phải được khóa liên động để sao cho nó không khởi động được khi van chính còn đóng.

3 Phải có van an toàn hoặc ống xả áp có đủ dung lượng.

4 Ống xả từ van an toàn của ống xả áp được nêu trong -3 phải có đầu hở trong két dầu nóng và có đủ sản lượng.

5 Phải có các thiết bị an toàn sau:

(1) Hệ thống làm sạch trước để đề phòng nổ khí lò;

(2) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động trong các trường hợp sau:

(a) Khi nhiệt độ của dầu được làm nóng tăng lên bất thường;

(b) Khi tốc độ chảy của dầu nóng giảm xuống hoặc khi độ chênh áp suất giữa đầu vào và đầu ra của thiết bị hâm dầu nóng giảm;

(c) Khi mực dầu nóng trong két giãn nở hạ xuống khác thường.

9.12.3 Thiết bị an toàn cho thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng trực tiếp bằng khí thải của động cơ

1 Thiết bị an toàn phải tuân theo các yêu cầu trong 9.12.2-1, -3 và -4.

2 Van chính trong két giãn nở phải luôn ở trạng thái mở và phải có thiết bị khóa liên động để khí thải không được lẫn vào thiết bị hâm khi van chính còn đóng.

3 Trên đường vào của thiết bị hâm bằng dầu nóng phải có thiết bị đóng ngắt khí thải và chúng phải được bố trí sao cho động cơ có thể vận hành được ngay cả khi việc cấp khí thải cho thiết bị hâm bị ngắt.

4 Phải có các phương tiện để ngăn ngừa rò rỉ dầu từ thiết bị hâm bằng dầu nóng và nước dùng cho cứu hỏa hoặc mục đích khác chảy vào ống dẫn khí thải của máy.

5 Phải có van chặn ở cửa vào và cửa ra của thiết bị hâm bằng dầu nóng.

6 Phải có thiết bị báo động bằng tín hiệu âm thanh và ánh sáng để báo và truyền cho trạm điều khiển trong các trường hợp sau:

(1) Khi lửa tắt trong thiết bị hâm bằng dầu nóng;

(2) Khi nhiệt độ của dầu nóng được hâm cao bất thường;

(3) Khi có sự rò rỉ dầu nóng ở phía trong thiết bị hâm bằng dầu nóng;

(4) Khi tốc độ chảy của dầu nóng giảm hay khi độ chênh áp suất của dầu nóng ở cửa vào và cửa ra của thiết bị hâm dầu nóng giảm;

(5) Khi mức chất lỏng trong két giãn nở giảm bất thường.

7 Phải có hệ thống dập lửa cố định và làm mát được Đăng kiểm chấp thuận.

9.12.4 Hệ thống dầu nóng

Hệ thống dầu nóng của thiết bị hâm bằng dầu nóng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.11.

9.13 Thiết bị đốt chất thải

9.13.1 Quy định chung

1 Bất kể các yêu cầu trong các điều từ 9.2 đến 9.12, các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo những yêu cầu trong 9.13. Tuy nhiên, những yêu cầu trong 9.13 không áp dụng cho những thiết bị đốt chất thải có công suất nhỏ hơn 34,5 kW.

2 Bất kể các yêu cầu trong -1, các thiết bị đốt dầu thải và chất thải không phải do quá trình vận hành bình thường của tàu sinh ra phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

9.13.2 Các bản vẽ và tài liệu trình duyệt

1 Mặc dù có các yêu cầu trong 9.13, các bản vẽ và tài liệu trình duyệt bao gồm:

(1) Các bản vẽ:

(a) Bố trí chung của thiết bị đốt chất thải;

(b) Bố trí các phụ tùng của thiết bị đốt chất thải;

(c) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

(2) Tài liệu:

(a) Các đặc tính kỹ thuật;

(b) Các tài liệu chỉ dẫn các thiết bị an toàn;

(c) Các tài liệu hướng dẫn vận hành các thiết bị đốt chất thải;

(d) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

9.13.3 Kết cấu và phụ tùng

1 Kết cấu và phụ tùng của các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo các yêu cầu trong các điều từ (1) tới (9) dưới đây:

(1) Các phần chính của buồng đốt phải được chế tạo bằng các vật liệu có hiệu quả.

(2) Buồng đốt phải có kết cấu sao cho bảo đảm rằng khí cháy có hại và nước thải không bị rò rỉ.

(3) Ống khói của buồng đốt phải:

(a) Không được nối với đường ống khí thải của động cơ đốt trong pít tông hay tua bin khí;

(b) Phải được dẫn tới những vị trí sao cho khí cháy không bay vào trong tàu, và

(c) Nếu chúng được nối với ống khói của nồi hơi, thì các thiết bị hâm bằng dầu nóng hoặc các thiết bị đốt chất thải khác phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

(4) Phải có các khí cụ đo nhiệt độ của khí cháy;

(5) Cửa của thiết bị đốt chất thải phải được bố trí sao cho tránh được sự cháy ngược từ buồng đốt;

(6) Phải có thiết bị ngăn ngừa sự quá áp của áo nước (nếu có) của thiết bị đốt chất thải;

(7) Hệ thống ống dầu thải phải tuân theo các yêu cầu tương ứng trong 13.9;

(8) Hệ thống đốt phải:

(a) Được bố trí sao cho buồng đốt được làm sạch bằng không khí trước khi đốt;

(b) Nếu việc đánh lửa tự động được dùng thì phải bố trí sao cho van nhiên liệu đặt trước tia lửa điện;

(c) Nếu có hệ thống cấp nhiên liệu tự động thì phải có khả năng kiểm soát được lượng dầu cấp;

(d) Nếu có thiết bị kiểm soát việc đốt tự động thì phải tuân theo các yêu cầu trong 18.4.2-2(1), (2) và (3).

(9) Việc bố trí các thiết bị đóng từ xa cho các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo các yêu cầu trong 5.2.2-4 Phần 5 của Quy chuẩn.

9.13.4 Các thiết bị an toàn và báo động

1 Thiết bị đốt chất thải được trang bị các hệ thống tự động cấp dầu đốt hay dầu thải phải có thiết bị an toàn để tự động ngưng cấp nhiên liệu hoặc dầu thải cho buồng đốt trong các trường hợp (1) và (2) dưới đây:

(1) Khi vượt quá nhiệt độ làm việc lớn nhất của lò;

(2) Khi mất lửa.

2 Thiết bị đốt chất thải phải có thiết bị báo động để hoạt động trong các trường hợp sau:

(1) Khi vượt quá nhiệt độ làm việc quy định của lò;

(2) Khi mất lửa;

(3) Khi mất nguồn cấp năng lượng cho thiết bị báo động;

(4) Khi hệ thống làm mát (nếu có) ngừng làm việc;

(5) Khi áp suất cấp dầu thải cho buồng đốt hạ xuống trong trường hợp phun dầu bằng áp suất;

(6) Khi áp suất cấp dầu đốt cho buồng đốt hạ xuống trong trường hợp phun dầu bằng áp suất;

(7) Khi hệ thống cấp không khí cho việc cháy (nếu có) ngừng hoạt động.

9.13.5 Thử nghiệm

Phải tiến hành thử hoạt động các thiết bị an toàn và báo động được quy định trong 9.13.4 và thử đốt cháy.

CHƯƠNG 10 BÌNH CHỊU ÁP LỰC

10.1 Quy định chung

10.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các bình chứa khí hay chất lỏng chịu áp suất vượt quá áp suất khí quyển kể cả các thiết bị trao đổi nhiệt nhưng không tiếp xúc với lửa, khí cháy hay khí nóng.

2 Các thiết bị trao đổi nhiệt v.v... có áp suất bên trong nhỏ hơn áp suất khí quyển thì cũng phải áp dụng những yêu cầu thích hợp trong Chương này (khi đó, áp suất có giá trị âm đo được của bình thì phải được thay bằng áp suất dương có cùng trị số).

10.1.2 Áp suất thiết kế

1 Áp suất thiết kế được dùng cho tính toán độ bền của từng chi tiết kết cấu của bình chịu áp lực không được nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số sau:

(1) Áp suất làm việc đã được duyệt nêu ở 1.2.39 Phần 1A của Quy chuẩn;

(2) Áp suất làm việc lớn nhất ở nhiệt độ lớn nhất (nhiệt độ làm việc lớn nhất) được cơ sở chế tạo quy định;

(3) Trong trường hợp bình chịu áp lực được dùng để chứa khí hóa lỏng và được duy trì trong trạng thái áp suất ở nhiệt độ khí quyển hay gần nhiệt độ khí quyển, thì lấy theo áp suất sau đây, lấy giá trị nào lớn nhất:

(a) Áp suất hơi của khí ở 45°C;

(b) Áp suất làm việc lớn nhất;

(c) 0,7 MPa.

10.1.3 Phân loại bình chịu áp lực

1 Các bình chịu áp lực được phân thành 3 nhóm tùy theo chiều dày tấm vỏ và điều kiện làm việc của chúng.

(1) Các bình chịu áp lực nhóm I (PV-1)

Các bình chịu áp lực phù hợp với một trong những mục sau:

(a) Tấm vỏ dày hơn 38 mm (xem chú thích 1);

(b) Áp suất thiết kế lớn hơn 4 MPa (xem chú thích 1);

(c) Nhiệt độ làm việc lớn nhất cao hơn 350°C;

(d) Thiết bị sinh hơi có áp suất thiết kế cao hơn 0,35 MPa;

(e) Bình chứa khí dễ cháy áp suất cao có áp suất hơi không nhỏ hơn 0,2 MPa ở 38°C (xem chú thích 2).

Chú thích:

(1) Bình chịu áp lực có tấm vỏ dày hơn 38 mm hoặc áp suất thiết kế cao hơn 4 MPa nhưng chỉ chịu áp suất thủy tĩnh của dầu hay nước ở nhiệt độ khí quyển thì được phân là loại "PV-2".

(2) Những yêu cầu đối với "PV-2" áp dụng cho các vật liệu, kết cấu và hàn khi bình chịu áp lực có dung tích không quá 500 lít.

(2) Bình chịu áp lực nhóm II (PV-2)

Bình chịu áp lực phù hợp với một trong những mục sau:

(a) Tấm vỏ dày hơn 16 mm;

(b) Áp suất thiết kế lớn hơn 1 MPa;

(c) Nhiệt độ làm việc tối đa lớn hơn 150°C;

(d) Thiết bị sinh hơi với áp suất thiết kế không quá 0,35 MPa.

(3) Bình chịu áp lực nhóm III (PV-3)

Các bình chịu áp lực không nằm trong các nhóm I và II.

2 Loại bình chịu áp lực chứa chất nguy hiểm không quy định ở -1 sẽ được quy định trong từng trường hợp phù hợp với tính chất của chất đó, sự làm việc và điều kiện làm việc v.v...

10.1.4 Bản vẽ và tài liệu trình duyệt

1 Nói chung các bản vẽ và tài liệu cần phải trình duyệt như dưới đây. Tuy nhiên đối với các bình chịu áp lực thuộc nhóm III không phải trình nếu Đăng kiểm không có yêu cầu riêng.

(1) Các bản vẽ (có chỉ rõ loại và kích thước vật liệu):

(a) Bố trí chung;

(b) Các chi tiết về vỏ;

(c) Bố trí các thiết bị xả áp;

(d) Các chi tiết vòng đệm cho các phụ tùng và các họng để lắp phụ tùng;

(e) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

(2) Tài liệu:

(a) Thuyết minh các đặc điểm chính;

(b) Đặc điểm kỹ thuật hàn (quy trình hàn, chất liệu hàn và điều kiện hàn);

(c) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

10.2 Vật liệu và hàn

10.2.1 Vật liệu

1 Vật liệu dùng làm các chi tiết chịu áp suất của bình chịu áp lực phải thích hợp với điều kiện làm việc của chúng và tuân theo những yêu cầu trong các mục từ (1) đến (3) dưới đây. Tuy nhiên, nếu dự định sử dụng những vật liệu đặc biệt, phải trình đầy đủ các thông tin có liên quan với việc thiết kế và cách sử dụng loại vật liệu đó cho Đăng kiểm duyệt.

(1) Bình chịu áp lực nhóm I (PV-1)

Mọi vật liệu phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 3 đến Chương 7 Phần 7A của Quy chuẩn và phải được thử nghiệm theo các quy định ở Chương 1 tới Chương 2 của Phần 7A của Quy chuẩn.

(2) Bình chịu áp lực nhóm II (PV-2)

Giống như nhóm I. Tuy nhiên, nếu bình chịu áp lực nằm trong một trong những hạng mục sau, thì vật liệu có thể áp dụng theo những yêu cầu ở (3)

(a) Áp suất thiết kế dưới 0,7 MPa;

(b) Áp suất thiết kế không quá 2 MPa, nhiệt độ làm việc tối đa không quá 150°C và dung tích không quá 500 lít.

(3) Bình chịu áp lực nhóm III (PV- 3)

Sử dụng các vật liệu thỏa mãn các quy định trong các tiêu chuẩn đã được công nhận.

2 Bất kể các yêu cầu trong -1(1) và -1(2), vật liệu của các phụ tùng được lắp vào các bình chịu áp lực thuộc nhóm I, II như van, các họng để lắp phụ tùng v.v... có thể lấy theo các quy định ở -1(3) khi được Đăng kiểm đồng ý sau khi xem xét tới kích thước và điều kiện làm việc.

10.2.2 Giới hạn sử dụng gang

1 Không được dùng gang xám làm vỏ các bình chịu áp lực sau:

(1) Nhiệt độ làm việc tối đa cao hơn 220°C hoặc áp suất thiết kế lớn hơn 1 MPa;

(2) Chứa hoặc giữ các chất dễ cháy hoặc độc.

2 Các loại gang đúc đặc biệt như gang graphít cầu có thể được dùng làm bình chịu áp lực với nhiệt độ làm việc tối đa không quá 350°C và áp suất thiết kế không quá 1,8 MPa khi được sự đồng ý của Đăng kiểm.

10.2.3 Giới hạn sử dụng các vật liệu dùng làm phụ tùng

Giới hạn sử dụng các vật liệu dùng làm phụ tùng phải tuân theo các quy định ở 9.9.1. Đối với các phụ tùng của bình chịu áp lực dùng để chứa hoặc giữ các chất dễ cháy, độc thì không được dùng gang nếu không được sự chấp thuận của Đăng kiểm.

10.2.4 Xử lý nhiệt các tấm thép

Khi tiến hành xử lý nhiệt như tạo hình nóng hay khử ứng suất trên thép tấm trong quá trình chế tạo bình chịu áp lực, cơ sở chế tạo phải thông báo ý định cùng với đơn đặt hàng vật liệu.

Trong trường hợp này, những nội dung cần thiết đối với cơ sở chế tạo thép tấm được nêu ở 3.3.4 Phần 7A của Quy chuẩn.

10.2.5 Xử lý nhiệt cho vật liệu định hình nguội

Phải tiến hành biện pháp thích hợp như xử lý nhiệt khi định hình nguội được coi là có hại cho vật liệu làm bình chịu áp lực khi bình được sử dụng trong môi trường có thể xảy ra ứng suất do ăn mòn, nứt.

10.2.6 Thử không phá hủy đối với thép đúc và gang

1 Thép đúc và gang được dùng làm vỏ bình chịu áp lực nhóm I chịu áp suất bên trong phải được thử bằng chụp X quang hay thử bằng siêu âm cũng như thử bằng hạt từ tính hoặc thử bằng thấm màu để khẳng định rằng chúng không có khuyết tật có hại.

2 Thép đúc và gang được dùng làm vỏ bình chịu áp lực nhóm II chịu áp suất bên trong phải được thử không phá hủy thỏa đáng để khẳng định rằng chúng không có khuyết tật có hại.

10.2.7 Hàn

Trình độ thợ hàn bình chịu áp lực phải phù hợp với những yêu cầu trong Chương 11.

10.3 Yêu cầu về thiết kế

10.3.1 Ký hiệu

Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt nào khác, các ký hiệu được dùng trong Chương này như sau:

f: Ứng suất cho phép (N/mm^2) phù hợp với các yêu cầu trong 10.4.1-1, -2 hoặc 12.2.1;

a: Lượng dư ăn mòn (mm) phù hợp với yêu cầu trong 10.4.3;

T_r: Chiều dày yêu cầu (mm) được tính toán theo áp suất thiết kế. Áp suất cho phép là áp suất có được khi thay chiều dày yêu cầu bằng chiều dày thực trong công thức;

P: Áp suất thiết kế (MPa);

J: Giá trị nhỏ nhất của hệ số độ bền mối nối được quy định ở 10.4.2;

R: Bán kính trong của vỏ (mm);

R_{20}: Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu đang xét ở nhiệt độ trong phòng (N/mm^2);

E_{20}: Giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất (hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu đang xét ở nhiệt độ trong phòng N/mm^2).

10.3.2 Tải trọng thiết kế

1 Trong thiết kế bình chịu áp lực các tải trọng sau được đưa vào tính toán, khi cần thiết được cộng thêm áp suất bên trong.

(1) Cột áp tĩnh của chất lỏng trong bình;

(2) Áp suất ngoài;

(3) Tải trọng động gây ra do chuyển động của tàu;

(4) Ứng suất nhiệt;

(5) Tải trọng từ các phụ tùng;

(6) Tải trọng do các phản lực từ các kết cấu đỡ;

(7) Tải trọng áp suất thử thủy lực;

(8) Các tải trọng khác hay ngoại lực tác động lên bình chịu áp lực.

2 Nếu thấy cần thiết phải tiến hành phân tích mỏi và phân tích sự lan truyền nứt sau khi xem xét đến tải trọng ở -1.

10.3.3 Bình chịu áp lực dạng không thông thường

Khi việc thiết kế theo các yêu cầu trong 10.5 và 10.6 là không hợp lý do phần chịu áp suất có hình dạng không thông thường thì Đăng kiểm có thể chấp nhận việc đo sự biến dạng dưới tác động của tải trọng thích hợp và Đăng kiểm sẽ xem xét kết quả đo được để coi như chúng thỏa mãn các yêu cầu trong 10.5 và 10.6.

10.3.4 Những lưu ý đối với thiết kế

1 Bình chịu áp lực làm việc ở nhiệt độ thấp phải có đủ độ vững chắc để chịu được nhiệt độ làm việc thấp nhất theo yêu cầu.

2 Bình chịu áp lực được dùng trong môi trường ăn mòn mạnh phải có các biện pháp kiểm tra ăn mòn có hiệu quả.

3 Các thiết bị trao đổi nhiệt phải có cơ cấu làm kín có hiệu quả tại chỗ nối các ống với mặt sàng và mặt sàng với vỏ sao cho tránh được sự trộn lẫn của hai loại chất lỏng trao đổi nhiệt.

10.3.5 Các lưu ý đối với sự lắp đặt

1 Bình chịu áp lực phải được lắp đặt sao cho có thể giảm tối đa các tác động do chuyển động của tầu, chấn động từ các hệ thống máy, các ngoại lực do ống dẫn và các giá đỡ cũng như sự giãn nở vì nhiệt do sự khác biệt về nhiệt độ.

2 Bình chịu áp lực và các phụ tùng của nó phải được bố trí tại các vị trí thuận tiện cho vận hành, sửa chữa và kiểm tra.

10.4 Ứng suất cho phép, hệ số độ bền mối nối và lượng dư ăn mòn

10.4.1 Ứng suất cho phép

1 Ứng suất cho phép của các vật liệu được dùng ở điều kiện nhiệt độ trong phòng phải được xác định theo các quy định sau:

(1) Ứng suất cho phép (f) của thép các bon (kể cả thép các bon măng gan) và thép hợp kim thấp không kể thép đúc không được lấy lớn hơn giá trị nhỏ nhất trong các trị số tính được từ các công thức sau. Đối với bình chịu áp lực dùng cho khí hóa lỏng, giá trị của mẫu số cho f_1 phải bằng 3 và cho f_2 phải bằng 1,5.

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2,7};\ f_2 = \frac{E_{20}}{1,6}$$

(2) Ứng suất cho phép của ống thép hàn bằng phương pháp điện trở, trừ khi chúng được dùng làm vỏ bình chịu áp lực phải lấy theo các giá trị được nêu ở (1)

nếu các ống này phải được thử siêu âm hay bất kỳ một phương pháp phát hiện khuyết tật tương tự nào khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho toàn bộ chiều dài mối hàn, và trong các trường hợp khác phải lấy bằng 85% giá trị được nêu ở (1);

(3) Ứng suất cho phép của thép đúc phải lấy bằng giá trị có được từ (1) nhân với hệ số được cho trong Bảng 3/10.1;

(4) Ứng suất cho phép của gang phải được lấy bằng 1/8 ứng suất kéo tối thiểu danh nghĩa. Tuy nhiên, ứng suất cho phép của gang loại đặc biệt được Đăng kiểm đồng ý có thể lấy tới 1/6 ứng suất kéo tối thiểu danh nghĩa;

(5) Ứng suất cho phép của thép ôstenit phải được lấy bằng trị nhỏ nhất trong các số f_1, f_2 dưới đây:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{3,5};\ f_2 = \frac{E_{20}}{1,6}$$

(6) Ứng suất cho phép của hợp kim nhôm phải được lấy bằng trị nhỏ nhất trong các trị f_1, f_2 dưới đây:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{4,0};\ f_2 = \frac{E_{20}}{1,5}$$

Bảng 3/10.1 Hệ số để nhân với ứng suất cho phép của thép đúc

Dạng thử	Hệ số
Khi không tiến hành thử bằng chụp X quang hay bất kỳ một sự thử nghiệm theo lựa chọn nào khác	0,7
Khi tiến hành thử bằng chụp X quang ngẫu nhiên hoặc thử nghiệm theo lựa chọn	0,8
Khi các thử nghiệm trên được thực hiện trên toàn bộ các bộ phận	0,9

2 Đối với ứng suất cho phép của vật liệu dùng làm bình chịu áp lực làm việc ở nhiệt độ cao phải áp dụng các yêu cầu trong 9.4.1 hoặc giá trị được Đăng kiểm coi là thích hợp.

3 Ứng suất kéo cho phép phải phù hợp với các yêu cầu trong -1 và -2. Tuy nhiên, ứng suất kéo cho phép của bu lông phải tuân theo những yêu cầu sau:

(1) Khi bu lông được sử dụng ở nhiệt độ trong phòng, trị số ứng suất kéo cho phép được lấy theo (a) hoặc (b) dưới đây, lấy trị số nào nhỏ hơn. Tuy nhiên đối với

các bu lông phù hợp với các tiêu chuẩn đã được công nhận thì trị số ứng suất kéo cho phép có thể bằng 1/3 tải trọng thử được định ra ở đó.

(a) $\frac{R_{20}}{5,0}$

(b) $\frac{E_{20}}{4,0}$

(2) Trong trường hợp bu lông được dùng ở nhiệt độ cao thì trị số ứng suất kéo cho phép sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.

4 Ứng suất uốn cho phép phải phù hợp với các yêu cầu sau:

(1) Khi vật liệu được sử dụng ở nhiệt độ trong phòng thì phải phù hợp với yêu cầu ở -1. Tuy nhiên, đối với thép đúc hoặc gang trị số này được lấy bằng 1,2 lần giá trị trên;

(2) Khi vật liệu được sử dụng ở nhiệt độ cao giá trị ứng suất sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.

5 Ứng suất cắt cho phép đối với ứng suất cắt chính trung bình ở tiết diện chịu tải trọng cắt phải được lấy bằng 80% ứng suất kéo cho phép.

6 Ứng suất nén cho phép ở vỏ hình trụ của bình chịu áp lực ở nhiệt độ trong phòng chịu tải trọng gây ra ứng suất nén theo phương dọc trục được lấy theo (1) hoặc (2) sau đây, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

(1) Trị số được nêu ở -1;

(2) Ứng suất uốn dọc cho phép theo công thức sau:

$$\sigma_z = \frac{0,3ET_0}{D_m\left(1 + 0,004\frac{E}{E_{20}}\right)}$$

Trong đó:

σ_z: Ứng suất uốn dọc cho phép (N/mm^2);

E: Mô đun đàn hồi dọc ở nhiệt độ trong phòng (N/mm^2);

T_o: Chiều dày thực của tấm vỏ không kể đến lượng ăn mòn cho phép của tấm vỏ thực (mm);

D_m: Đường kính trung bình của vỏ (mm).

7 Khi thực hiện tính toán một cách chi tiết các ứng suất cho phép cho các loại ứng suất khác của thép các bon hoặc thép các bon măng gan được dùng làm vỏ bình chịu áp lực được chế tạo bởi máy quay thì được lấy như sau:

$P_m \leq f$

$P_L \leq 1,5f$

$P_b \leq 1,5f$

$P_L + P_b \leq 1,5f$

$P_m + P_b \leq 1,5f$

$P_L + P_b + Q \leq 3f$

Trong đó:

P_m: Ứng suất màng chung chính tương đương (N/mm^2);

P_L: Ứng suất màng cục bộ chính tương đương (N/mm^2);

P_b: Ứng suất uốn chính tương đương (N/mm^2);

Q: Ứng suất phụ tương đương (N/mm^2).

10.4.2 Hệ số bền mối nối

1 Hệ số bền của mối nối phải như sau:

(1) Vỏ không ghép nối: 1,00;

(2) Vỏ hàn: như cho ở Bảng 3/10.2;

(3) Ống thép hàn điện được dùng làm vỏ: như nêu ở (1) trong Bảng 3/10.2.

Bảng 3/10.2 Hệ số độ bền mối nối hàn

Kiểu thử X quang / Kiểu nối	Thử X quang toàn bộ	Thử X quang một phần	Không thực hiện thử bằng X quang
(1) Mối hàn giáp mép hai phía hoặc mối hàn giáp mép được Đăng kiểm coi là tương đương	1,00	0,85	0,75
(2) Mối hàn giáp mép một phía nhưng tấm lót lưng không tháo bỏ hoặc mối hàn giáp mép một phía được Đăng kiểm coi là tương đương	0,90	0,80	0,70
(3) Mối hàn giáp mép một phía khác với (1) và (2)	-	-	0,60
(4) Mối nối chồng hàn hai phía đầy góc	-	-	0,55

Chú thích: Thử bằng X quang có thể được thay bằng thử siêu âm nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.4.3 Lượng dư ăn mòn

1 Lượng dư ăn mòn của vật liệu được dùng để tính độ bền, trừ trường hợp chúng bị ăn mòn hoặc mòn và xây xát quá mức phải được lấy không nhỏ hơn 1 mm hoặc 1/6 chiều dày yêu cầu không kể lượng dư ăn mòn cho mặt trong lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp sử dụng vật liệu chịu ăn mòn hoặc có các biện pháp kiểm tra ăn mòn có hiệu quả hoặc không có khả năng xảy ra ăn mòn thì giá trị này có thể được giảm tương ứng.

2 Trong trường hợp mặt ngoài của bình chịu áp lực có thể bị ăn mòn được bọc cách nhiệt, lớp cách nhiệt này làm trở ngại cho việc kiểm tra bên ngoài thì cũng phải có một lượng thích hợp lượng dư ăn mòn trên mặt ngoài của bình chịu áp lực.

10.5 Độ bền

10.5.1 Chiều dày tối thiểu của mỗi bộ phận

1 Chiều dày tấm vỏ và tấm đáy không được nhỏ hơn 5 mm trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng với sự xét đến đường kính, áp suất, nhiệt độ, vật liệu v.v... Trừ trường hợp tấm đáy là nửa hình cầu, chiều dày tấm đáy được tạo hình không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu (được tính toán theo giả định hệ số bền mối nối bằng 1) của vỏ mà tấm đáy được hàn vào.

2 Chiều dày của các họng để lắp phụ tùng được hàn vào bình chịu áp lực phải phù hợp với những yêu cầu dưới đây. Những yêu cầu này sẽ được sửa đổi khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trên cơ sở xem xét các kích thước hoặc hình dạng, vật liệu...

(1) Chiều dày này không được nhỏ hơn giá trị 2,5 mm cộng với 1/25 lần đường kính ngoài của họng lắp phụ tùng hoặc trị số được tính theo công thức trong 10.5.2-2. Tuy nhiên, chiều dày này không cần lớn hơn chiều dày của vỏ bình nơi họng lắp phụ tùng được hàn vào;

(2) Bất kể các yêu cầu ở (1) chiều dày của những bình chịu áp lực thuộc nhóm II, III không cần lớn hơn 4 mm nếu nó không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức 10.5.2-2.

10.5.2 Độ bền tấm vỏ, tấm đáy và tấm phẳng chịu áp suất bên trong

1 Quy định chung

Tấm vỏ, tấm đáy và tấm phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ nào khác (không kể mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt) chịu áp suất bên trong phải tuân theo những yêu cầu được nêu từ -2 tới -7 dưới đây. Tuy nhiên, độ bền của các tấm vỏ

của bình chịu áp lực ở các điều kiện sau phải được tính toán theo các công thức được Đăng kiểm cho là thích hợp.

(1) Bình chịu áp lực hình trụ

$$\frac{T_r}{D} > 0,25 \text{ hoặc } P > \frac{fJ}{2,5}$$

(2) Bình chịu áp lực hình cầu

$$\frac{T_r}{D} > 0,185 \text{ hoặc } P > \frac{fJ}{1,5}$$

2 Chiều dày của các tấm vỏ hình trụ chịu áp suất bên trong:

Chiều dày yêu cầu của các tấm vỏ chịu áp suất bên trong phải được tính theo công thức dưới đây. Tuy nhiên khi tấm vỏ hình trụ có lỗ khoét đòi hỏi được gia cường thì lỗ phải được gia cường theo những yêu cầu trong 10.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,5P} + a$$

3 Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình cầu chịu áp suất bên trong:

Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình cầu chịu áp suất bên trong phải được tính toán theo công thức dưới đây. Khi tấm vỏ hình cầu có lỗ khoét đòi hỏi gia cường thì lỗ khoét phải được gia cường theo các yêu cầu trong 10.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{2fJ - 0,5P} + a$$

4 Chiều dày của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên phía lõm không có thanh giằng hay giá đỡ nào khác:

(1) Chiều dày yêu cầu của tấm đáy không có lỗ khoét phải được tính theo công thức sau:

(a) Tấm đáy hình đĩa hoặc hình bán cầu:

$$T_r = \frac{PR_1W}{2fJ - 0,5P} + a$$

Trong đó:

$W = \frac{1}{4}\left(3 + \sqrt{\frac{R_1}{r}}\right)$ cho tấm đáy hình lòng đĩa;

W = 1 cho tấm đáy hình bán cầu;

R_1: Bán kính trong chỏm cầu, R_1 phải nhỏ hơn đường kính ngoài của phần viền mặt đáy;

r: Bán kính trong của chỗ nối, r không được nhỏ hơn 6% của đường kính ngoài của phần viền của tấm đáy hoặc 3 lần chiều dày thực của tấm đáy, lấy trị số nào lớn hơn.

(b) Các tấm đáy hình nửa elíp (khi nửa trục ngắn trong của tấm đáy không nhỏ hơn 1/4 trục dài trong của tấm đáy)

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,25P} + a$$

(2) Chiều dày yêu cầu của tấm đáy có lỗ khoét phải phù hợp với những yêu cầu ở (a), (b) hoặc (c) dưới đây:

(a) Khi không gia cường cho lỗ khoét theo các yêu cầu ở 10.6.2 hoặc lỗ khoét được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3-3 và -4 thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức trong (1);

(b) Khi tấm đáy có cửa hay lỗ quan sát có gờ với đường kính lớn nhất vượt quá 150 mm và gờ gia cường phù hợp với yêu cầu trong 9.6.3-7 thì chiều dày phải được tính như sau:

(i) Tấm đáy hình lòng đĩa hoặc hình bán cầu

Chiều dày phải được tăng thêm không dưới 15% (nếu trị số được tính toán nhỏ hơn 3 mm thì được lấy bằng 3 mm) chiều dày yêu cầu tính theo công thức ghi trong (1)(a). Trường hợp khi bán kính chỏm cầu trong của tấm đáy nhỏ hơn 0,8 lần đường kính trong của vỏ thì trị số của bán kính chỏm cầu trong công thức phải lấy bằng 0,8 lần đường kính trong của vỏ.

Khi tính chiều dày của tấm đáy có hai cửa theo (i), khoảng cách giữa hai cửa không được nhỏ hơn 1/4 đường kính ngoài của tấm đáy.

(ii) Tấm đáy hình nửa elíp

Phải áp dụng các yêu cầu trong (1)(a), tuy nhiên khi đó R_1 phải bằng 0,8 lần đường kính trong của vỏ và W bằng 1,77.

(c) Khi các lỗ khoét không được gia cường theo các quy định ở (a) hoặc (b), thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau. Tuy nhiên, chiều dày không được nhỏ hơn trị số tính được từ công thức ở (1)

$$T_r = \frac{PD_0}{2f}K + a$$

Trong đó:

D_o: Đường kính ngoài của tấm đáy (mm);

K: Được chỉ ra trên Hình 3/9.6. Tuy vậy, điều này thích hợp cho tấm đáy tuân theo các điều kiện sau:

Tấm đáy hình bán cầu: $0,003D_o \le T_e \le 0,16D_o$

Tấm đáy hình nửa elíp: $0,003D_o \le T_e \le 0,08D_o$, $H \ge 0,18D_o$

Tấm đáy hình lòng đĩa: $0,003D_o \le T_e \le 0,08D_o$

$r \ge 0,1D_o$

$r \ge 3T_e$

$R_1 \le D_o$

$H \ge 0,18D_o$

hoặc $0,01D_o \le T_e \le 0,03D_o$

$r \ge 0,06D_o$

$H = 0,18D_o$

hoặc $0,02D_o \le T_e \le 0,03D_o$

$r \ge 0,06D_o$

$0,18D_o \le H \le 0,22D_o$

T_e: Chiều dày thực của tấm đáy (mm);

H: Chiều cao tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nối phần đĩa với phần hình trụ (mm);

R_1 và r: Như đã được quy định ở (1)(a).

5 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên mặt lồi

Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên mặt lồi không được nhỏ hơn chiều dày khi tính toán với giả thiết rằng phía lõm của chúng chịu áp suất ít nhất là 1,67 lần áp suất thiết kế.

6 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy và nắp phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ:

(1) Khi tấm đáy và tấm nắp phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ được hàn vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(a) Tấm tròn $T_r = C_1 d\sqrt{\frac{P}{f}} + a$

(b) Tấm không tròn $T_r = C_1 C_2 d\sqrt{\frac{P}{f}} + a$

Trong đó:

C_1: Hằng số cho trong Hình 3/9.9;

$C_2 = \sqrt{3,4 - 2,4\frac{d}{D'}}$, nhưng không cần quá 1,6;

d: Đường kính được cho trong Hình 3/9.9 (cho tấm đáy tròn), hoặc chiều ngắn nhất (cho tấm đáy không tròn) (mm);

D': Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo thẳng góc với chiều ngắn (mm).

(2) Khi tấm nắp phẳng không có thanh giằng được bắt bu lông vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(a) Khi dùng tấm đệm trên toàn mặt

- Cho tấm tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3 P}{f}} + a$

- Cho tấm không tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f}} + a$

(b) Khi phải đưa mô men do phản lực của đệm vào tính toán:

- Cho tấm tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3 P}{f} + \frac{1,78 W h_g}{f d^3}} + a$

- Cho tấm không tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f} + \frac{6 V h_g}{f L d^2}} + a$

Trong đó:

C_3: Hằng số được xác định bởi phương pháp bắt bu lông cho trong Hình 3/9.10;

C_4 = 3,4 - 2,4d/D', nhưng không cần quá 2,5;

d: Đường kính được cho trong Hình 3/9.10 (cho tấm tròn) hoặc chiều ngắn nhất (cho tấm không tròn) (mm);

D': Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo thẳng góc với chiều ngắn (mm);

W: Trị số trung bình (N) của các tải trọng bu lông cần để làm kín và tải trọng cho phép cho bu lông được dùng thực tế;

L: Tổng chiều dài của vòng tròn qua các tâm bu lông (mm);

h_g: Cánh tay đòn mô men của phản lực từ tấm đệm cho trong Hình 3/9.10 (mm).

7 Thiết bị sinh hơi bằng hơi nước

Đối với thiết bị sinh hơi bằng hơi nước, thì các tấm đáy phẳng có thanh giằng hoặc giá đỡ khác và kích thước của các thanh giằng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 9.5.7, 9.5.13 và 9.5.14.

10.5.3 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt

1 Chiều dày các mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt không có thanh giằng hoặc giá đỡ phải tuân theo những yêu cầu sau:

(1) Không kể đầu tự lựa, chiều dày yêu cầu của mặt sàng phẳng không có ống giằng của thiết bị trao đổi nhiệt và thiết bị tương tự phải bằng trị số lớn nhất trong các trị số được tính theo các công thức dưới đây:

$$T_r = \frac{C_5 D}{2}\sqrt{\frac{P}{f_b}} + a$$

$$T_r = \frac{PA}{\tau L} + a$$

Trong đó:

f_b: Ứng suất uốn cho phép của vật liệu (N/mm^2);

τ: Ứng suất cắt cho phép của vật liệu (N/mm^2);

C_5: Hệ số được xác định bởi phương pháp đỡ ống và mặt sàng. Khi mặt sàng không liền với vỏ, nếu ống thẳng thì trị số được lấy là 1, nếu ống hình chữ U thì trị số được lấy bằng 1,25. Khi mặt sàng liền với vỏ trị số này được lấy theo Hình 3/10.1;

D: Đường kính vòng tròn ngoài của mặt sàng đáy (mm) khi nó được bắt bu lông vào mặt bích, D là đường kính của vòng tròn đi qua các vị trí mà phản lực của đệm tác dụng vào, khi mặt sàng được cố định vào vỏ thì D là đường kính trong của vỏ (lượng dư ăn mòn phải được khấu trừ đi);

A: Diện tích đa giác được tạo thành khi nối tâm các lỗ ống ngoài cùng (xem Hình 3/10.2) (mm^2);

L: Chiều dài - bằng chu vi ngoài của đa giác nói trên trừ đi tổng các đường kính các lỗ ống ở ngoài cùng (mm);

a: Lượng ăn mòn cho phép (mm). Trong trường hợp nếu bố trí rãnh xoi cho tấm ngăn hoặc rãnh xoi cho vòng đệm kín thì chiều sâu lớn hơn lượng dư ăn mòn quy định ở 10.4.3 thì a được lấy bằng chiều sâu của rãnh xoi này.

(2) Khi tính T_r trong (1) phải tính theo cả 2 công thức với việc sử dụng P, C_5 và D. Tuy nhiên khi tính với các áp suất khác nhau Đăng kiểm sẽ xem xét từng trường hợp một.

10.5.4 Chiều dày yêu cầu của ống của thiết bị trao đổi nhiệt

1 Vật liệu ống của thiết bị trao đổi nhiệt phải phù hợp với công dụng và chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PD_0}{2f} + a$$

Trong đó:

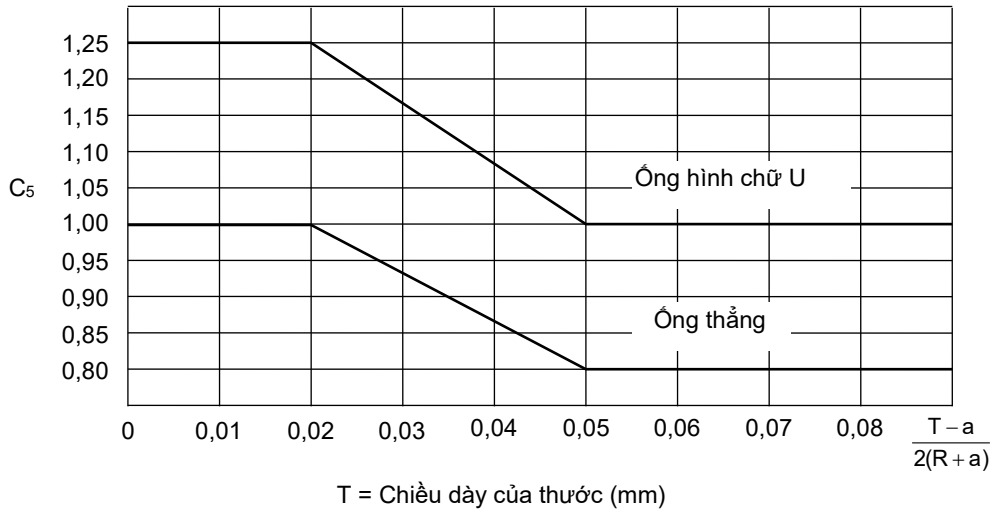
D_o: Đường kính ngoài của ống (mm);

a: 1,5 mm cho ống thép, 0,1T cho ống đồng hay hợp kim đồng;

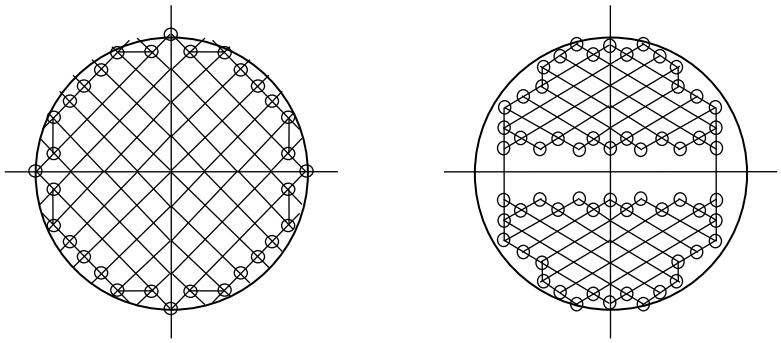
T: Chiều dày thực của ống (mm);

f: Được cho trong 10.4.1 hay Bảng 3/10.3.

2 Phải lưu ý đầy đủ đến sự giảm độ dày khi uốn đối với ống hình chữ U của thiết bị trao đổi nhiệt.



Hình 3/10.1 Trị số C_5



(a) (b)

Hình 3/10.2 Cách xác định đa giác để tính toán mặt sàng ống

Bảng 3/10.3 Giá trị ứng suất cho phép của các ống bằng đồng và hợp kim đồng

Nhiệt độ thiết kế °C / Loại vật liệu (cấp)		Ứng suất cho phép của các ống đồng và hợp kim đồng (f) N/mm²										
		50 trở xuống	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Ống đồng đi ô xít phốt pho liền	C 1201 C 1220	41	41	40	40	34	27,5	18,5	-	-	-	-
Ống đồng thau liền dùng cho bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt	C 4430	68	68	68	68	68	67	24	-	-	-	-
	C 6870 C 6871 C 6872	78	78	78	78	78	51	24,5	-	-	-	-
Ống đồng ni ken liền dùng cho bầu ngưng và bộ trao đổi nhiệt	C 7060	68	68	67	65,5	64	62	59	56	52	48	44
	C 7100	73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57
	C 7150	81	79	77	75	73	71	69	67	65,5	64	62

Chú thích: Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.

10.5.5 Độ bền của các bình chịu áp lực bên ngoài

Khi áp suất bên trong của bình chịu áp lực thấp hơn áp suất bên ngoài phải tính độ bền theo uốn dọc.

10.5.6 Tính toán mỏi

Đối với các bình áp lực chịu tải trọng động hoặc xuất hiện tải trọng ngoài quá lớn có chu kỳ thì phải tính mỏi. Mức độ tích lũy mỏi trong trường hợp này phải phù hợp với công thức sau đây. Tuy nhiên giá trị trong vế phải của công thức có thể được tăng đến giá trị được Đăng kiểm xem xét, thống nhất theo đường cong S-N được dùng trong tính toán nhưng không vượt quá 1,0.

$$\sum \frac{n_i}{N_i} \leq 0,5$$

Trong đó:

n_i: Số chu kỳ ở mỗi mức ứng suất;

N_i: Số chu kỳ tính tới khi nứt đối với mỗi mức ứng suất tương ứng được chỉ bằng đường cong S-N của vật liệu sử dụng.

10.5.7 Xem xét ứng suất phụ

Khi Đăng kiểm cho là cần thiết, phải xem xét độ bền phòng ứng suất phụ.

10.5.8 Xem xét ứng suất nhiệt

Đối với các bình chịu áp lực có thể phải chịu ứng suất nhiệt quá mức hoặc chứa chất lỏng có nhiệt độ sôi thấp hơn -55°C, thì phải xem xét đến sức bền để chịu ứng suất nhiệt.

10.5.9 Tính độ bền theo phương pháp đặc biệt

Nếu bản tính độ bền chi tiết được trình duyệt, ngay cả khi kích thước của các bộ phận bình chịu áp lực không phù hợp với các quy định ở 10.5, Đăng kiểm sẽ kiểm tra các số liệu và sẽ chấp thuận bình chịu áp lực này với điều kiện kết quả kiểm tra đó được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.6 Các cửa người chui, các lỗ lắp họng để nối phụ tùng v.v... và việc gia cường chúng

10.6.1 Các cửa người chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra

1 Bình chịu áp lực phải có cửa chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra ở vỏ bình hoặc tấm đáy để kiểm tra và bảo dưỡng phù hợp với Bảng 3/10.4. Tuy nhiên, khi được Đăng kiểm đồng ý, có thể giảm số lượng và kích thước của các lỗ khoét.

2 Kích thước tiêu chuẩn của các cửa nói trên được cho ở Bảng 3/10.5.

3 Kết cấu của các lỗ và nắp phải phù hợp với các quy định ở 9.6.1-2.

10.6.2 Gia cường lỗ khoét

1 Khi trên vỏ có cửa, lỗ khoét cho các họng lắp phụ tùng... thì chúng phải được gia cường. Tuy nhiên, trong trường hợp chỉ có một lỗ như sau đây, có thể không gia cường:

(1) Lỗ có đường kính tối đa không quá 60 mm (nếu lỗ được ren, thì đó là đường kính chân ren) nhưng không lớn hơn 1/4 đường kính trong của vỏ hay mặt bích của tấm đáy;

(2) Lỗ trên tấm vỏ có đường kính lớn nhất không vượt quá các trị số được quy định trên Hình 3/9.7. Trong trường hợp này lỗ không gia cường không được vượt quá 200 mm;

(3) Lỗ trên tấm đáy phù hợp với các yêu cầu trong 10.5.2-4(2)(c) là lỗ không yêu cầu phải gia cường do chiều dày của tấm đáy đã được tăng lên;

Bảng 3/10.4 Số lượng cửa chui, lỗ làm vệ sinh và lỗ kiểm tra

<table>
<tr><th rowspan="2">Đường kính trong của vỏ</th><th colspan="2">Số cửa chui, lỗ làm vệ sinh và lỗ kiểm tra</th></tr>
<tr><th>Bình có dung tích trong không quá 100 lít và chiều dài trong không quá 1,5 m</th><th>Các bình khác</th></tr>
<tr><td>300 mm hoặc nhỏ hơn</td><td rowspan="2">Một lỗ kiểm tra trở lên</td><td>Hai lỗ kiểm tra trở lên</td></tr>
<tr><td>Lớn hơn 300mm tới 500 mm</td><td>Hai lỗ làm vệ sinh trở lên, hoặc một lỗ làm vệ sinh trở lên và lỗ kiểm tra</td></tr>
<tr><td>Lớn hơn 500 mm tới 750 mm</td><td rowspan="2">–</td><td>Một cửa chui trở lên, hoặc hai lỗ làm vệ sinh trở lên, hoặc một lỗ làm vệ sinh trở lên (chú thích 1) và lỗ kiểm tra</td></tr>
<tr><td>Lớn hơn 750 mm</td><td>Một cửa chui hoặc nhiều hơn (chú thích 2)</td></tr>
</table>

Chú thích:

1 Kích thước lỗ làm vệ sinh nói chung phải phù hợp với các trị số dùng cho lỗ làm vệ sinh đối với vỏ có đường kính trong lớn hơn 750 mm được cho trong Bảng 3/10.5.

2 Bình chịu áp lực cũng như thiết bị trao đổi nhiệt v.v... mà không cần phải có cửa chui vì hình dạng, công dụng v.v... có thể có hai lỗ làm vệ sinh trở lên thay cho cửa chui.

Bảng 3/10.5 Kích thước của lỗ

Loại lỗ	Đường kính trong của vỏ	Đường kính của lỗ
Cửa chui	Cho tất cả các cỡ	Ô van: 400 mm × 300 mm Tròn: 400 mm
Lỗ làm vệ sinh	Lớn hơn 750 mm	Ô van: 150 mm × 100 mm Tròn: 150 mm
	750 mm trở xuống	Ô van: 100 mm × 75 mm Tròn: 100 mm
Lỗ kiểm tra	Cho tất cả các cỡ	50 mm

10.6.3 Phương pháp gia cường lỗ khoét

1 Phương pháp gia cường đối với các lỗ trên tấm vỏ hoặc tấm đáy chịu áp suất bên trong phải tuân theo các yêu cầu ở 9.6.3. Tuy nhiên gia cường các lỗ sau đây sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp.

(1) Lỗ khoét trên tấm vỏ và có đường kính không nhỏ hơn 1/2 đường kính trong của vỏ;

(2) Lỗ khoét có khoảng cách từ mép ngoài của lỗ tới mặt ngoài của vỏ bằng 1/10 đường kính ngoài của vỏ;

(3) Tổ hợp lỗ mà khoảng cách giữa trục của chúng quá gần.

10.7 Nối ghép các bộ phận

10.7.1 Mối nối hàn

1 Việc chuẩn bị kích thước và hình dạng của mép mối hàn cũng như cách tạo độ vát các tấm có độ dày khác nhau phải tuân theo các yêu cầu trong 9.8.1-1 và -2.

2 Mối nối hàn của vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Mối nối theo chiều dọc: phải là mối nối giáp mép hàn hai phía hoặc mối nối hàn giáp mép được Đăng kiểm coi là tương đương;

(2) Mối nối theo đường tròn: phải phù hợp với (1). Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất mối nối giáp mép hàn hai phía có thể thay bằng mối hàn giáp mép một phía với tấm đệm hoặc mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương.

3 Mối nối hàn vỏ các bình chịu áp lực thuộc nhóm II phải phù hợp với các yêu cầu sau đây:

(1) Mối nối theo chiều dọc

Phải phù hợp với -2(1)

(2) Mối nối theo vòng tròn

Phải phù hợp với (1) hoặc mối nối giáp mép hàn một phía có tấm đệm hoặc mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương. Tuy nhiên, đối với tấm có độ dày không quá 16 mm thì mối nối giáp mép hàn một phía có thể được chấp thuận.

4 Mối hàn của vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm III phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Mối nối theo chiều dọc

(a) Đối với các tấm dày hơn 9 mm phải phù hợp với -3(1) hoặc là mối hàn giáp mép một phía có tấm đệm hoặc là mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương;

(b) Đối với tấm dày không quá 9 mm phải phù hợp với (a) hoặc là mối hàn chồng hai phía đầy góc;

(c) Đối với tấm dày không quá 6 mm phải phù hợp với (b) hoặc là mối hàn giáp mép một phía;

(2) Mối nối theo vòng tròn phải phù hợp với (1)(c) hoặc là mối nối hàn liên tục ghép chồng một phía.

10.7.2 Hình dạng mối hàn và mối nối

Hình dạng mối hàn và mối nối phải như được chỉ ra trên Hình 3/9.9 hoặc được Đăng kiểm coi là tương đương.

10.7.3 Kết cấu của tấm nắp bắt bu lông

Kết cấu của tấm nắp phẳng không thanh giằng bắt bu lông vào vỏ phải phù hợp với các yêu cầu trong 9.8.3.

10.8 Phụ tùng

10.8.1 Vật liệu của phụ tùng

Vật liệu làm các họng lắp phụ tùng, mặt bích hay ống nối bắt trực tiếp vào vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I hoặc nhóm II phải tương đương với vật liệu làm vỏ bình. Tuy nhiên yêu cầu này có thể được miễn đối với mặt bích được bắt bu lông hoặc khi được Đăng kiểm chấp thuận.

10.8.2 Kết cấu của phụ tùng

1 Các phụ tùng như van, mặt bích, bu lông, đai ốc, đệm kín v.v... phải có kết cấu, kích thước phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận và chúng phải thích hợp với điều kiện làm việc được chỉ ra trong tiêu chuẩn.

2 Các phụ tùng phải được bắt vào vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II nhờ nối bích hay hàn. Khi vỏ dày hơn 12 mm hoặc khi đế của phụ tùng lắp vào vỏ bằng ren thì phụ tùng có đường kính danh nghĩa không quá 32 mm có thể được bắt vào vỏ bằng ren.

10.8.3 Lắp đặt các thiết bị an toàn

1 Các bình chịu áp lực mà áp suất bên trong bình có thể vượt quá áp suất thiết kế ở trạng thái làm việc phải có van an toàn, van này phải được đặt ở áp suất không lớn hơn áp suất thiết kế và có khả năng tránh được áp suất vượt quá 10% áp suất thiết kế.

2 Khi có thể xảy ra nguy hiểm do bình chịu áp lực tiếp xúc với lửa hoặc nguồn nhiệt bất thường bên ngoài khác, phải có thiết bị an toàn áp suất để tránh cho áp suất vượt quá 1,2 lần áp suất thiết kế. Nhưng nếu bình chứa khí nén (trừ loại dùng cho hệ thống báo động sự cố chung theo yêu cầu ở 4.2, Quy định 6, Chương III trong Phụ lục của công ước SOLAS) được trang bị nút chảy có điểm nóng chảy ở nhiệt độ không quá 150°C để có thể tự động giảm áp suất bên trong trong trường hợp gặp cháy thì có thể không cần lắp thiết bị an toàn áp suất.

3 Các thiết bị trao đổi nhiệt hoặc các bình chịu áp lực tương tự khác khi áp suất bên trong có thể vượt quá áp suất thiết kế do hỏng ống trao đổi nhiệt, mặt sàng, tấm vách và các bộ phận bên trong khác thì phải có van an toàn thích hợp.

4 Các thiết bị sinh hơi nước thuộc nhóm I phải có các van an toàn được quy định ở 9.9.3.

5 Không được đặt van chặn giữa bình chịu áp lực với van an toàn hoặc thiết bị xả áp khác trừ trường hợp có các biện pháp nào đó không làm giảm chức năng của các thiết bị xả áp khi sử dụng bình chịu áp lực.

6 Có thể đặt một đĩa nổ giữa bình chịu áp lực và van an toàn hoặc trên đường xả của van an toàn. Khi đó áp suất nổ của đĩa nổ không được quá áp suất được đặt cho van an toàn. Ngoài ra sản lượng xả của đĩa nổ không được ít hơn sản lượng xả của van an toàn.

10.8.4 Thiết bị đo áp suất và nhiệt độ

Phải có thiết bị đo áp suất và nhiệt độ trên bình chịu áp lực khi thấy cần thiết.

10.8.5 Các phụ tùng của bình chứa không khí

1 Các thiết bị xả áp cho các bình chứa không khí phải phù hợp với các yêu cầu trong 10.8.3.

2 Các bình chứa không khí phải có hệ thống xả nước có hiệu quả.

3 Bình chứa không khí phải có các thiết bị đo áp suất.

10.9 Thử nghiệm

10.9.1 Thử tại xưởng

1 Thử mối hàn phải phù hợp với các yêu cầu trong Chương 11.

2 Sau khi chế tạo xong bình chịu áp lực và phụ tùng của nó phải thử thủy lực theo các yêu cầu sau:

(1) Vỏ của bình chịu áp lực

(a) Bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế. Nhưng khi tổng ứng suất màng chính của vỏ vượt quá 90% giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu do thử nghiệm này thì áp suất thử phải được hạ xuống sao cho ứng suất vào khoảng 90% giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu;

(b) Bình chịu áp lực thuộc nhóm III phải được thử thủy lực theo các yêu cầu trong điểm (a) nói trên là các loại bình sau:

i) Những bình áp lực có (tỉ số) áp suất thiết kế (MPa) và dung tích bên trong (m^3) lớn hơn 1,0;

ii) Những thiết bị trao nhiệt như sinh hàn nước ngọt, sinh hàn dầu bôi trơn, sinh hàn dầu thủy lực, bộ hâm dầu bôi trơn, thiết bị hâm nhiên liệu, bầu ngưng, thiết bị hâm nước cấp nồi, sinh hàn khí v.v... và các bình khí như các bình khí điều khiển v.v... cần thiết cho việc vận hành các thiết bị dưới đây và các bình áp lực quan trọng khác:

- Máy chính và hệ trục;

- Các nồi hơi và các thiết bị hâm dầu (các nồi hơi chính, các nồi hơi phụ quan trọng, các nồi hơi và thiết bị hâm dầu khác dùng để hâm nhiên liệu cho việc vận hành động cơ chính hoặc đòi hỏi phải hâm dầu hàng liên tục);

- Các máy phụ và máy phát điện (không kể máy phụ chuyên dùng v.v...) và động cơ dẫn động.

(2) Phụ tùng của bình chịu áp lực

Phụ tùng mà không hàn trực tiếp vào bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 2 lần áp suất thiết kế;

(3) Thử thủy lực cho các thiết bị trao đổi nhiệt không thuộc (1) và (2) và các bình chịu áp lực đặc biệt khác cũng như các phụ tùng của chúng sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.

CHƯƠNG 11 HÀN HỆ THỐNG MÁY TÀU

11.1 Quy định chung

11.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Việc hàn hệ thống máy tàu phải thỏa mãn các yêu cầu trong Chương này.

2 Với các vấn đề không đề cập ở Chương này, phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 6 của Quy chuẩn.

11.1.2 Kim loại cơ sở

1 Kim loại cơ sở dùng trong công việc hàn phải là loại thích hợp cho việc hàn. Hàm lượng các bon không được vượt quá 0,23% đối với loại đúc và rèn của thép các bon và hợp kim thấp; hoặc không quá 0,35% với thép các bon và thép hợp kim thấp khác. Khi được Đăng kiểm chấp thuận xét đến điều kiện hàn, thì hàm lượng các bon có thể tăng tới trị số được duyệt.

2 Giới hạn trên của đương lượng các bon của thép có độ bền cao phải được Đăng kiểm chấp thuận.

11.2 Quy trình hàn và các đặc tính liên quan

11.2.1 Phê duyệt quy trình hàn và các đặc tính liên quan

1 Quy trình hàn của các cơ sở chế tạo phải được phê duyệt trong các trường hợp sau:

(1) Khi quy trình hàn lần đầu được áp dụng cho việc hàn sau đây:

(a) Hàn tời neo theo quy trình hàn đã được phê duyệt và các đặc tính liên quan phải được áp dụng theo quy định 16.2.3;

(b) Hàn đối với nồi hơi, bình áp lực nhóm I và nhóm II;

(c) Hàn đối với các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.vv.. (các bộ phận chính được nêu ở Bảng 3/2.1, 3.2.1-1, 4.2.1-1 và 5.2.1-1, sau đây được gọi tương tự);

(d) Hàn vật liệu đặc biệt;

(e) Hàn dùng quy trình hàn riêng.

(2) Khi thay đổi các nội dung được nêu trong các thông số của quy trình hàn;

(3) Khi Đăng kiểm thấy cần thiết.

2 Các thông số kỹ thuật tương ứng với quy trình hàn được nêu tại -1 phải được coi là đặc tính của quy trình hàn và phải được Đăng kiểm duyệt. Các thông số kỹ thuật này bao gồm các hạng mục nêu tại 2.2.2-2 và -3 của Phần 6.

3 Bất cứ khi nào các cơ sở chế tạo tiến hành kiểm tra phê duyệt cho quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho việc hàn được chỉ định trong bất kỳ quy định nào từ -1 (1) (b) đến (e), phải được trình các dữ liệu chi tiết liên quan đến việc hàn này để Đăng kiểm duyệt.

11.2.2 Tiến hành thử

Phải áp dụng yêu cầu nêu tại 4.1.3 của Phần 6. Tuy nhiên, việc thử để công nhận đối với quy trình hàn sau đây và các thông số kỹ thuật liên quan còn phải phù hợp với các quy định khác.

(1) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn được quy định trong 11.2.1-1(1)(a), trong đó thử để công nhận được thực hiện khi sử dụng vật liệu không được nêu trong Phần 7A làm kim loại cơ bản.

(2) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn đối với nồi hơi, bình chịu áp lực hoặc các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.v...

(3) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn quy định trong 11.2.1-1(1)(d) hoặc (e).

11.2.3 Phạm vi duyệt

Các yêu cầu nêu tại 4.1.4 của Phần 6 phải được áp dụng tương ứng. Tuy nhiên, phạm vi duyệt đối với quy trình hàn sau đây và các thông số kỹ thuật liên quan còn phải phù hợp với các quy định khác.

(1) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn quy định trong 11.2.1-1(1) (a);

(2) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn đối với nồi hơi, bình chịu áp lực hoặc các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.v..và công việc hàn nêu tại 11.2.1-1(1)(d) hoặc (e).

11.3 Xử lý nhiệt sau hàn

11.3.1 Quy trình xử lý nhiệt sau hàn

1 Quy trình khử ứng suất nhờ xử lý nhiệt sau hàn cho các mối hàn dùng thép các bon, thép các bon - mangan và thép hợp kim thấp làm kim loại cơ sở phải như sau:

(1) Phương pháp nung nóng bằng lò

(a) Nhiệt độ lò phải nhỏ hơn 400°C lúc đối tượng được đưa vào hoặc đưa ra khỏi lò;

(b) Tốc độ nung nóng và làm nguội trên 400°C phải như sau:

(i) Tốc độ nung nóng không lớn hơn 220 x 25/t (°C/h) nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 220 (°C/h);

(ii) Tốc độ làm nguội không lớn hơn 275 x 25/t (°C/h) nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 275 (°C/h);

Trong đó: t là chiều dày mối hàn lớn nhất.

(c) Phải duy trì nhiệt độ như cho trong Bảng 3/11.1 và sau khi giữ nhiệt độ trong khoảng 1 giờ cho chiều dày bằng hoặc lớn hơn 25 mm rồi được làm nguội chậm. Khi được Đăng kiểm chấp thuận, có thể giảm đến nhiệt độ cho trong Bảng 3/11.2;

(d) Trong khoảng thời gian nung nóng và làm nguội không được có sự thay đổi nhiệt độ hơn 130°C trên suốt phần được nung nóng trong phạm vi bất kỳ khoảng chiều dài 4500 mm nào. Trong các giai đoạn giữ nhiệt không được có độ chênh lệch lớn hơn 80°C giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất của mỗi phần được nung nóng;

(e) Nhiệt độ nung nóng lớn nhất tại mỗi phần của vật thể không được vượt quá nhiệt độ cuối của quá trình xử lý nhiệt đối với vật liệu của phần đó.

(2) Phương pháp nung nóng cục bộ

(a) Trong xử lý sau nung nóng, độ chênh nhiệt độ giữa vùng nung và không nung nóng phải được thay đổi từ từ để không gây hậu quả có hại cho vật liệu;

(b) Vùng nung nóng phải lớn hơn một diện tích với chiều dài bằng hoặc lớn hơn 6 lần chiều dày tấm khi đo từ tâm mối hàn tương ứng về mỗi phía. Trong mối ghép tròn, diện tích nung nóng có thể bằng 3 lần chiều dày tấm (bằng hai lần trong trường hợp ống) trên phía ngoài của đường hàn có chiều rộng lớn nhất;

(c) Tốc độ nung nóng và làm nguội ở nhiệt độ từ 400 °C trở lên phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1)(b);

(d) Nhiệt độ và thời gian duy trì trong quá trình xử lý nhiệt sau hàn phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1)(c). Suốt thời gian duy trì hoặc các giai đoạn nung nóng và làm nguội toàn bộ diện tích phải được nâng lên đến nhiệt độ yêu cầu càng đồng đều càng tốt.

Bảng 3/11.1 Nhiệt độ xử lý nhiệt sau hàn

Loại	Loại thép	Nhiệt độ duy trì nhỏ nhất °C
1	Thép các bon Thép các bon - man gan Thép 0,5 Mo Thép 0,5 Cr 0,5 Mo Thép 1 Cr 0,5 Mo Thép 5/4 Cr 0,5 Mo	600
2	Thép 9/4 Cr 1 Mo Thép 5 Cr 0,5 Mo	680

Bảng 3/11.2 Sự giảm nhiệt độ với thời gian duy trì(2)(3)

Nhiệt độ duy trì nhỏ nhất °C	Thời gian duy trì nhỏ nhất (giờ)
T - 30	2
T - 60	3
T - 90(1)	5

Chú thích:

(1) Chỉ có thể áp dụng cho thép các bon và thép các bon + mangan.

(2) Giá trị trung gian có được nhờ nội suy

(3) T là nhiệt độ duy trì nhỏ nhất trong Bảng 3/11.1.

2 Đối với quy trình xử lý nhiệt sau hàn của vật liệu khác với vật liệu nêu ở -1, các yêu cầu sẽ được Đăng kiểm xét riêng theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn và quy trình hàn.

3 Xử lý nhiệt sau hàn của thép hợp kim thấp, thép hợp kim và các loại thép đặc biệt khác phải được tiến hành với sự xem xét riêng để tránh giảm quá độ dai va đập của vật liệu và tránh nứt vỡ tăng do xử lý nhiệt.

11.3.2 Đo và ghi nhiệt độ trong thời gian xử lý nhiệt sau hàn

1 Nói chung, việc đo nhiệt độ phải được tiến hành bằng đo tự động nhờ cặp nhiệt. Tuy nhiên, trong trường hợp nhiệt độ của mỗi phần của đối tượng được nung nóng có thể dễ dàng biết được dựa trên nhiệt độ lò, thì nhiệt độ lò này có thể dùng

thay cho nhiệt độ của đối tượng được nung. Khi tiến hành xử lý nhiệt sau hàn, phải ghi lại các mục sau:

(1) Kiểu, loại của lò hoặc thiết bị nung;

(2) Nhiệt độ và thời gian duy trì;

(3) Tốc độ nung nóng và làm nguội;

(4) Các mục cần thiết khác.

11.4 Hàn nồi hơi

11.4.1 Quy định chung

Khi các phần chịu áp lực của nồi hơi được chế tạo bằng hàn, việc hàn phải được tiến hành thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4 của Chương này.

11.4.2 Độ thẳng của mối nối và độ méo

1 Đối với độ thẳng của mối hàn giáp mép, độ dịch ngang lớn nhất phải không được vượt quá giới hạn sau:

(1) Đối với mối nối dọc:

1 mm với các tấm có chiều dày từ 20 mm trở xuống;

5% chiều dày tấm với các tấm dày trên 20 mm nhưng nhỏ hơn 60 mm;

3 mm với các tấm dày từ 60 mm trở lên.

(2) Đối với mối nối vòng tròn:

1,5 mm với các tấm dày từ 15 mm trở xuống;

10% chiều dày tấm với tấm dày hơn 15 mm nhưng nhỏ hơn 60 mm;

6 mm với các tấm dày từ 60 mm trở lên.

2 Hiệu số giữa đường kính trong lớn nhất và nhỏ nhất (độ méo) tại bất cứ tiết diện ngang nào cũng không được vượt quá 1% đường kính trong danh nghĩa của tiết diện ngang được xét.

11.4.3 Xử lý nhiệt sau hàn

1 Mỗi nồi hơi gồm cả các giá đỡ và phụ tùng sau khi hoàn thành tất cả công việc hàn phải được xử lý nhiệt để khử ứng suất. Tuy nhiên có thể miễn xử lý nhiệt sau hàn đối với các phần sau đây nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi xét đến quy trình hàn, nung nóng sơ bộ và điều kiện xử lý nhiệt sau hàn trong trường hợp chiều dày phần hàn nhỏ hơn 19 mm đối với thép các bon hoặc nhỏ hơn 13 mm đối với thép hợp kim:

(1) Mối hàn giữa các ống, giữa ống và bích, giữa ống và bầu góp;

(2) Mối nối vòng tròn của bầu góp;

(3) Các phần hàn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.

2 Trong trường hợp hàn góc không quan trọng được tiến hành với các điều (1) và (2) dưới đây trên các nồi hơi phải qua xử lý nhiệt sau hàn thì không cần phải xử lý nhiệt sau khi kết thúc các công việc hàn này:

(1) Hàn làm kín;

(2) Hàn ngắt quãng để gắn phụ tùng với điều kiện chiều dày tính toán của mối hàn không vượt quá 6 mm và chiều dài mối hàn không quá 50 mm và khoảng cách giữa các mối hàn từ 50 mm trở lên.

11.4.4 Thử hàn sản phẩm

1 Với các mối hàn của thành nồi hơi, phải tiến hành thử hàn sản phẩm. Mối hàn tấm buồng lò có thể chỉ phải thử uốn định hướng, thử uốn có trục lăn hoặc thử bằng tia phóng xạ khi thử hàn sản phẩm.

2 Các tấm dùng thử tay nghề phải được lấy mẫu thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tấm thử phải được gắn vào mỗi thành theo đúng như nó được hàn liên tục đối với các mép của mối nối dọc;

(2) Tấm thử cho mối hàn vòng tròn của thành phải được chế tạo tách biệt ở điều kiện hàn giống như của mối hàn vòng tròn. Tuy nhiên không yêu cầu các tấm thử đối với các mối hàn vòng tròn trừ khi tấm thành không có mối nối dọc hoặc quy trình hàn dùng cho mối nối vòng tròn khác hẳn với mối nối dọc;

(3) Các tấm thử phải cùng một đặc điểm, loại và chiều dày như kim loại cơ sở (khi các tấm được hàn có chiều dày khác nhau, phải chọn các tấm thử là tấm có chiều dày mỏng hơn) và không bị vênh do hàn gây nên;

(4) Các tấm thử phải qua xử lý nhiệt sau hàn như việc hàn thực và không được nung nóng quá nhiệt độ nung và thời gian duy trì phải như trong hàn thực.

3 Thử cơ học các tấm thử phải tiến hành thử kéo và thử uốn định hướng cho các mối nối. Trong trường hợp này số lượng và kích thước các mẫu thử được cho trong Bảng 3/11.3.

4 Phương pháp thử và kết quả đòi hỏi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Thử kéo mối nối

Độ bền kéo không được nhỏ hơn độ bền kéo nhỏ nhất quy định cho kim loại cơ sở. Tuy nhiên, nếu mẫu thử bị nứt ở kim loại cơ sở nhưng mẫu thử không có dấu

hiệu khuyết tật ở mối hàn và độ bền kéo không nhỏ hơn 95% độ bền kéo nhỏ nhất quy định cho kim loại cơ sở, thì kết quả thử có thể được coi là đạt;

(2) Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lăn

Mẫu thử phải được đặt trên bộ gá uốn định hướng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, sao cho đường tâm của mối hàn trùng với tâm của bộ gá. Đối với thử uốn cạnh, mẫu thử được uốn với một trong hai cạnh bằng lực kéo; còn với thử uốn chân đường hàn được uốn với phía hẹp của mối hàn bằng lực kéo. Trong mọi trường hợp, mẫu thử phải được uốn trong bộ gá qua một góc 180°. Vết nứt hoặc mọi khuyết tật khác có chiều dài quá 3 mm không được xuất hiện trên bề mặt ngoài của mối hàn. Tuy nhiên mọi vết nứt ở các góc của mẫu thử có thể coi là không liên quan đến kết quả thử;

(3) Thử ăn mòn sâu

Phải không nhìn thấy các vết nứt, nóng chảy chưa đủ, hàn không ngấu hoặc mọi khuyết tật khác.

5 Trong trường hợp độ bền kéo không nhỏ hơn 90% của giá trị quy định trong các yêu cầu hoặc trong trường hợp thử uốn định hướng không đáp ứng yêu cầu do khuyết tật không phải là khuyết tật trong các phần được hàn, cho phép được thử lại. Trong trường hợp này, hai mẫu thử thêm có thể được lấy từ cùng tấm thử cho mỗi lần thử hỏng. Trong trường hợp thử lại, cả hai mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu này.

Bảng 3/11.3 Số lượng và kích thước các mẫu thử

Số lượng mẫu thử		Kích thước mẫu thử
Thử kéo mối nối: 1		Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.1 Phần 6
Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lăn	Thử uốn bề mặt và thử uốn chân đường hàn: 1 hoặc thử uốn cạnh: 1	Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.2 Phần 6
Thử ăn mòn sâu: 1		-

Chú thích:

Với các tấm thử có chiều dày không lớn hơn 19 mm phải tiến hành thử uốn bề mặt và uốn chân đường hàn. Với các tấm có chiều dày lớn hơn 19 mm phải tiến hành thử uốn cạnh.

11.4.5 Thử các mối nối dọc và mối nối vòng tròn bằng tia phóng xạ

1 Với thành nồi hơi (kể cả bầu góp) toàn bộ chiều dài của cả mối hàn dọc và mối nối vòng tròn đều phải được thử bằng tia phóng xạ.

2 Kỹ thuật chụp tia phóng xạ được dùng phải sao cho phát hiện được khuyết tật nhỏ bằng 2% chiều sâu mối hàn và dây kim loại chỉ báo độ nhạy của ảnh ứng với 2% chiều dày của kim loại cơ sở phải hiện rõ trên phim chụp.

3 Phải đánh dấu rõ vị trí tương đối của các mối hàn tới vị trí chụp hình trên mỗi phim chụp.

4 Phải ghi các mục sau vào trong báo cáo thử bằng tia phóng xạ:

(1) Chiều dày vật liệu (bằng phẳng hoặc được gia cường).

(2) Khoảng cách từ nguồn phát xạ tới bề mặt hàn.

(3) Khoảng cách từ phim tới bề mặt hàn.

(4) Loại chất chỉ thị ảnh được dùng.

5 Sự gia cường các mối hàn, khi tiến hành thử chụp bằng tia phóng xạ, phải được kết thúc từ từ để khẳng định việc kiểm tra không có nghi vấn. Trong trường hợp này, chiều cao gia cường phải thỏa mãn tiêu chuẩn sau:

(1) Mối hàn giáp mép hai phía:

Như được cho trong Bảng 3/11.4.

(2) Mối hàn giáp mép một phía:

Bằng 1,5 mm trở xuống bất kể chiều dày tấm.

Bảng 3/11.4 Chiều cao gia cường cho phép

Chiều dày của kim loại cơ sở (mm)	12 trở xuống	Trên 12 nhưng không quá 25	Quá 25
Chiều cao gia cường cho phép (mm)	1,5	2,5	3,0

6 Các khuyết tật phát hiện trong thử chụp bằng tia phóng xạ phải được xử lý theo các yêu cầu sau:

(1) Nếu có khuyết tật như nứt, nóng chảy chưa đủ, chưa ngấu v.v... phần khuyết tật phải được phay đi để hàn lại.

(2) Những khuyết tật như rỗ khí và ngậm xỉ phải được sửa lại theo quy trình được Đăng kiểm duyệt khi xét đến hình dạng, kích thước và phân bố của khuyết tật.

7 Trong trường hợp có tiến hành sửa chữa trên mối hàn, phần sửa chữa của mối hàn phải qua thử chụp bằng tia phóng xạ lại lần nữa.

8 Bất kể các các yêu cầu từ -1 đến -7 ở trên, các phương pháp thử không phá hủy thích hợp khác có thể thay thế cho thử chụp bằng tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.4.6 Thử không phá hủy cho các mối hàn khác

1 Đối với các mối hàn quan trọng khác với các mối hàn nêu ở 11.4.5 phải tiến hành thử không phá hủy khi được xem là thích hợp.

2 Quy trình thử không phá hủy phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 11.4.5-2 đến-7 và mọi quy trình thử không phá hủy khác phải thích hợp với kiểu thử được dùng. Tuy nhiên, đối với thử bằng chụp bằng tia phóng xạ, có thể dùng phương pháp thích hợp khác thay thế cho thử bằng chụp tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.5 Hàn bình chịu áp lực

11.5.1 Quy định chung

Khi các phần chịu áp lực của bình chịu áp lực được chế tạo bằng cách hàn, việc hàn phải được tiến hành tuân theo các yêu cầu ở 11.5 của Chương này.

11.5.2 Độ thẳng của mối nối, độ méo và độ lệch góc

1 Đối với độ thẳng của mối hàn giáp mép, độ dịch ngang lớn nhất không được vượt quá giới hạn sau:

(1) Đối với mối nối dọc, mối nối ở tấm đáy và mối nối giữa tấm đáy hình bán cầu và thành bình:

(a) t/4 với tấm có chiều dày thực (t) từ 50 mm trở xuống (lớn nhất: 3,2 mm);

(b) t/16 với tấm có chiều dày thực (t) lớn hơn 50 mm (lớn nhất: 9 mm);

(2) Đối với mối nối vòng tròn:

(a) t/4 với tấm có chiều dày thực (t) từ 40 mm trở xuống (lớn nhất: 5 mm);

(b) t/8 với tấm có chiều dày thực (t) lớn hơn 40 mm (lớn nhất: 19 mm);

(3) Đối với mối hàn của vỏ hình cầu và các tấm đáy, mối hàn giữa tấm đáy hình bán cầu và thành bình, áp dụng các giá trị dùng cho mối nối dọc.

2 Độ méo của thành bình chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.2.

3 Các mối hàn phải không có độ lệch góc thấy rõ.

4 Độ méo và lệch góc của thành bình chịu áp lực bên ngoài phải được kiểm tra cho từng trường hợp có xét đến độ bền uốn dọc.

11.5.3 Khử ứng suất

1 Bình chịu áp lực thuộc nhóm I phải được xử lý nhiệt sau hàn để khử ứng suất sau khi mọi phụ tùng như bích nối, họng nối, tấm gia cường đã được hàn vào vị trí.

2 Bình chịu áp lực thuộc nhóm II tương ứng với các điều (1) hoặc (2) dưới đây, phải qua xử lý nhiệt để khử ứng suất thỏa mãn các yêu cầu ở -1.

(1) Chiều dày của các tấm thành lớn hơn 30 mm;

(2) Chiều dày của tấm thành không nhỏ hơn 16 mm và lớn hơn giá trị T_n tính theo công thức sau:

$$T_n = \frac{D}{120} + 10$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của thành bình (mm).

3 Bất kể các yêu cầu ở -1 và -2, việc khử ứng suất cơ học bằng nén cho bình chịu áp lực làm bằng thép các bon hoặc thép các bon mangan có thể dùng thay cho xử lý nhiệt sau hàn nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và phải thực hiện các điều kiện sau:``

(1) Các phần của bình chịu áp lực được hàn phức tạp như các họng nối phải qua xử lý nhiệt trước khi chúng được hàn vào các phần lớn hơn của bình chịu áp lực;

(2) Chiều dày của tấm không được vượt quá giá trị tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(3) Phải tiến hành tính toán ứng suất một cách chi tiết để khẳng định rằng ứng suất màng chính lớn nhất trong thời gian khử ứng suất cơ học tiến gần tới nhưng không vượt quá 90% giới hạn chảy của vật liệu. Đăng kiểm có thể yêu cầu đo biến dạng trong khi nén để khử ứng suất để kiểm tra lại việc tính toán;

(4) Quy trình khử ứng suất cơ học phải trình trước cho Đăng kiểm duyệt.

4 Trong trường hợp dùng vật liệu có tính va đập cao có thể bỏ qua việc khử ứng suất nếu Đăng kiểm đồng ý.

5 Trong trường hợp tiến hành công việc hàn sau đây trên các bình đã được khử ứng suất, có thể bỏ qua việc khử ứng suất sau hàn:

(1) Với thép các bon và thép các bon mangan:

(a) Khi phụ tùng có đường kính trong không quá 50 mm được nối bằng hàn góc với chiều dày tính toán của mối hàn không lớn hơn 12 mm;

(b) Khi phụ tùng không chịu áp lực được nối bằng hàn góc với chiều dày tính toán của mối hàn không lớn hơn 12 mm;

(c) Các phần hàn chốt.

(2) Các mối hàn được Đăng kiểm chấp thuận riêng cho các vật liệu khác ngoài các vật liệu nêu ở (1). Trong trường hợp này phải tiến hành nung nóng trước một cách thích hợp trong quá trình hàn.

11.5.4 Thử hàn sản phẩm

1 Trong trường hợp các bình chịu áp lực thuộc nhóm I có kết cấu hàn phải tiến hành thử hàn sản phẩm theo quy định ở mục 11.5.4 này.

(1) Các tấm lấy làm mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Các tấm thử phải được gắn vào mỗi thành bình theo kiểu hàn liên tục đối với các mép của mối nối dọc. Hơn nữa biến dạng của các tấm thử trong khi gia công phải cố gắng hạn chế đến mức nhỏ nhất có thể được;

(b) Các tấm thử cho mối nối vòng tròn của thành bình phải được chế tạo tách riêng ở cùng điều kiện hàn như mối nối vòng tròn. Tuy nhiên không đòi hỏi tấm thử cho mối nối vòng tròn, trừ khi thành bình không có mối nối dọc hoặc quy trình hàn cho mối nối vòng tròn khác hẳn quy trình cho mối nối dọc;

(c) Nói chung tấm thử phải được lấy từ cùng vật liệu dùng chế tạo bình chịu áp lực.

(2) Khi thử nghiệm cơ học các tấm thử, phải tiến hành thử kéo cho mối nối, thử uốn định hướng và thử va đập kiểu Charpy. Số lượng và kích thước của mẫu thử được cho trong Bảng 3/11.5.

(3) Phương pháp thử và kết quả phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Thử kéo và thử uốn định hướng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.4-4 (1) và (2);

(b) Thử va đập:

Mẫu thử va đập phải được lấy từ các phần mối hàn sao cho trục dọc của nó vuông góc với đường hàn và bề mặt của nó cách mặt trong của tấm 5 mm. Rãnh trên mẫu thử phải trùng với tâm đường hàn và phải ở trên bề mặt vuông góc với bề mặt tấm. Giá trị năng lượng hấp thụ trung bình của 3 mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị đã được Đăng kiểm duyệt.

Bảng 3/11.5 Số lượng và kích thước mẫu thử

Số lượng mẫu thử		Kích thước mẫu thử
Thử kéo mối nối: 1		Như quy định ở Bảng 6/3.1 Phần 6
Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lăn	Thử uốn bề mặt và thử uốn chân đường hàn: 1 bộ hoặc Thử uốn cạnh: 1 bộ	Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.2 Phần 6
Thử va đập kiểu Charpy: 1 bộ		Mẫu thử U4 như quy định ở 2.2.4 Phần 7A.

Chú thích:

Với các tấm thử có chiều dày từ 20 mm trở xuống phải tiến hành thử uốn bề mặt và uốn chân mối hàn. Với các tấm có chiều dày lớn hơn 20 mm phải tiến hành thử uốn cạnh.

2 Khi các bình chịu áp lực thuộc nhóm II được hàn phải tiến hành thử hàn sản phẩm nêu ở -1, tuy nhiên có thể bỏ qua thử uốn định hướng trong số các yêu cầu của -1(2).

3 Thử lại

(1) Khi thử hỏng có thể tiến hành thử lại. Đối với thử kéo và thử uốn, hai mẫu thử thêm phải lấy từ cùng tấm thử hoặc từ các tấm thử khác được chế tạo trong cùng lô của tấm thử ban đầu cho mỗi lần hỏng. Khi thử lại, cả hai mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu này. Với thử va đập, một bộ (3 mẫu thử) các mẫu thử thêm phải lấy từ cùng tấm thử hoặc tấm thử khác được chế tạo trong cùng lô, và nếu giá trị trung bình của các kết quả thử của tổng cộng 6 mẫu cao hơn giá trị trung bình yêu cầu thì kết quả thử được coi là đạt;

(2) Cho phép thử lại trong các trường hợp sau:

(a) Trong trường hợp các kết quả thử kéo và va đập không nhỏ hơn 90% giá trị quy định trong các yêu cầu;

(b) Trong trường hợp thử uốn định hướng không đáp ứng yêu cầu do nguyên nhân không phải là các khuyết tật trong các phần hàn.

4 Giảm bớt thử nghiệm

Tùy thuộc vào kinh nghiệm của thợ hàn, đăng kiểm viên có thể chấp nhận thay đổi các thử nghiệm tay nghề đối với việc hàn các bình chịu áp lực.

11.5.5 Thử các mối hàn bằng cách chụp tia phóng xạ

1 Với các mối hàn giáp mép ứng với các điều (1) và (2) dưới đây, toàn bộ chiều dài của chúng phải qua thử bằng chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ:

(1) Các mối nối dọc và mối nối vòng tròn cho các bình chịu áp lực của nhóm I.

(2) Các mối hàn mà hệ số bền mối nối của chúng được xác định tùy thuộc vào việc thử chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ.

2 Đối với các bình chịu áp lực mà hệ số độ bền mối nối của chúng được xác định tùy thuộc vào việc thử ngẫu nhiên, phải tiến hành thử bằng chụp tia phóng xạ thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dài không được nhỏ hơn 20% chiều dài của các mối nối dọc (nhỏ nhất 300 mm) và phần giao nhau của mối nối vòng tròn với mối nối dọc được hàn bởi cùng một người theo cùng phương pháp phải được chụp ngẫu nhiên bằng tia phóng xạ.

(2) Các chỗ phải chụp ngẫu nhiên bằng tia phóng xạ do đăng kiểm viên quy định.

3 Quy trình thử chụp bằng tia phóng xạ và xử lý kết quả thử phải thỏa mãn các yêu cầu từ 11.4.5-2 đến -7. Tuy nhiên, đối với thử bằng chụp bằng tia phóng xạ, có thể dùng phương pháp thích hợp khác thay thế cho thử chụp bằng tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

4 Bất kể các yêu cầu nêu ở -1 và -2 có thể tiến hành thử siêu âm thay cho thử chụp bằng tia phóng xạ trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.5.6 Thử không phá hủy cho các phần hàn khác

1 Các mối hàn của các phụ tùng như các lỗ khoét và các tấm gia cường của chúng cho các bình chịu áp lực yêu cầu thử chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ phải được thử chụp tia phóng xạ hoặc thử hạt từ do Đăng kiểm xét duyệt. Tuy nhiên trong trường hợp xét thấy việc áp dụng các phương pháp thử này là không thực tế hoặc khi Đăng kiểm xét về vị trí và hình dạng hàn, có thể thay thử chụp bằng tia phóng xạ bằng thử chất lỏng thẩm thấu, thử siêu âm hoặc các thử nghiệm thích hợp khác.

2 Các mối hàn tại các phần lắp ghép của phụ tùng như các lỗ khoét và tấm gia cường cho chúng của các bình chịu áp lực cần thử ngẫu nhiên bằng chụp tia phóng xạ phải được thử không phá hủy nêu ở -1 theo phương pháp lấy mẫu.

3 Áp dụng các yêu cầu ở 11.5.5, được sửa đổi thích hợp cho quy trình thử không phá hủy và việc xử lý kết quả thử.

11.6 Hàn ống

11.6.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu ở 11.6 áp dụng cho hàn ống, van và phụ tùng ống thuộc nhóm I và II nêu ở Chương 12.

11.6.2 Độ thẳng của mối nối

Độ dịch ngang lớn nhất của các mối nối giữa các ống không được quá 1/4 chiều dày ống.

11.6.3 Gia nhiệt trước mối hàn

Khi hàn ống, vật liệu phải được gia nhiệt trước một cách thích hợp tùy thuộc vào loại và chiều dày của vật liệu.

11.6.4 Xử lý nhiệt sau hàn

1 Sau khi hàn, các ống với chiều dày nêu ở Bảng 3/11.6. phải qua xử lý nhiệt sau hàn theo loại vật liệu để giảm ứng suất dư.

2 Đối với việc xử lý nhiệt sau hàn cho các ống và hệ ống làm bằng vật liệu khác với các vật liệu ở -1, xử lý nhiệt sẽ được tiến hành khi Đăng kiểm cho là thích hợp tùy theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn, quy trình hàn...

11.6.5 Thử không phá hủy

1 Nói chung, các mối nối hàn bao gồm cả các mối hàn bên trong, phải được kiểm tra trực quan và thử không phá hủy theo quy định từ (1) đến (3) sau đây tùy thuộc vào cấp của ống và loại mối nối.

(1) Mối hàn giáp mép áp dụng các quy định từ (a) đến (d) sau:

(a) Các mối hàn giáp mép của các ống thuộc nhóm I và có đường kính danh nghĩa lớn hơn 65 mm phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ đầy đủ.

(b) Các mối hàn giáp mép của các ống thuộc nhóm II và có đường kính danh nghĩa lớn hơn 90 mm phải được kiểm tra ngẫu nhiên 10% bằng chụp tia phóng xạ.

(c) Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu chụp tia phóng xạ ngẫu nhiên đối với các mối hàn giáp mép khác với các mối hàn quy định trong (a) và (b) nêu trên, tùy thuộc vào vật liệu, quy trình hàn và việc kiểm soát trong quá trình chế tạo.

(d) Quy trình kiểm tra bằng siêu âm có thể được chấp nhận, thay cho việc kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ được nêu ở (a) và (c) nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, với điều kiện đảm bảo chất lượng mối hàn tương đương.

(2) Đối với hàn góc của bích nối các ống thuộc nhóm I phải kiểm tra bằng phương pháp hạt từ tính hoặc bằng phương pháp thử không phá hủy thích hợp khác. Đối với trường hợp khác (ví dụ: mối hàn góc của bích nối các ống nhóm II hoặc nhóm III và mối hàn giáp mép), đăng kiểm viên có thể căn cứ vào vật liệu, kích thước và điều kiện phục vụ của đường ống v.v., có thể yêu cầu kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc kiểm tra không phá hủy phù hợp.

(3) Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra siêu âm bổ sung, ngoài các thử nghiệm không phá hủy được quy định trong (1) và (2) ở trên sau khi xem xét vật liệu, kích thước và điều kiện phục vụ của các đường ống, v.v..

2 Việc kiểm tra bằng tia phóng xạ và siêu âm phải do người được đào tạo thực hiện với phương pháp phù hợp.

3 Việc kiểm tra băng hạt từ tính phải được thực hiện với các thiết bị và quy trình phù hợp, với thông lượng phát ra đủ để phát hiện khuyết tật. Đăng kiểm có thể yêu cầu thiết bị phải được kiểm tra theo các mẫu chuẩn.

4 Việc kiểm tra bằng phóng xạ phải áp dụng các yêu cầu từ 11.4.5-2 đến -7. Tuy nhiên, có thể thực hiện phương pháp thích hợp khác thay cho việc kiểm tra bằng phóng xạ bằng cách sử dụng phim X quang nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 3/11.6 Các ống cần xử lý nhiệt sau hàn

Cấp ống (chú thích 1)		Cấp trong Bảng 3/11.1	Chiều dày mối hàn (t) (mm)
Cấp 1, Cấp 2 và Cấp 3		1	$t \geq 15$
Cấp 4	Số hiệu 12	1	$t \geq 15$
	Số hiệu 22 Số hiệu 23	1	$t > 8$
	Số hiệu 24	2	Cho tất cả (chú thích 2)

Chú thích:

(1) Cấp được quy định ở 4.2, Phần 7A.

(2) Có thể bỏ qua xử lý nhiệt nếu chiều dày từ 8 mm trở xuống, đường kính ngoài từ 100 mm trở xuống và nhiệt độ thiết kế từ 450 °C trở xuống.

11.7 Hàn các bộ phận chính của động cơ dẫn động...

11.7.1 Quy định chung

1 Hàn các bộ phận chính của các động cơ dẫn động v.v... phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.7.

2 Trong trường hợp các bộ phận chính của các động cơ dẫn động v.v... dự định có kết cấu hàn, phải được Đăng kiểm duyệt về hình dạng và kích thước của các phần hàn, vật liệu hàn, quy trình hàn, xử lý nhiệt và các yêu cầu thử không phá hủy.

11.7.2 Độ thẳng mối nối và chuẩn bị mép

1 Độ thẳng hàng trong các mối hàn giáp mép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) 1/4 chiều dày với phần hàn có chiều dày từ 40 mm trở xuống, và lớn nhất 5 mm;

(2) 1/8 chiều dày với phần hàn có chiều dày lớn hơn 40 mm, và lớn nhất 19 mm.

2 Trong hàn giáp mép giữa các tấm có chiều dày khác nhau, mép của tấm dày hơn phải được vát dần vào mép tấm mỏng hơn.

3 Hàn giáp mép và hàn nối kiểu chữ T của các bộ phận có độ bền quan trọng phải được phay lưng hoặc kiểm tra chính xác để tránh khuyết tật tại chân mối hàn.

4 Trong trường hợp tiến hành hàn góc trong vùng bị ứng suất uốn, thì phần chân phải được kết thúc đều.

5 Việc hàn phải được tiến hành sao cho không gây nên độ vặn quá mức ở các mối hàn.

11.7.3 Gia nhiệt trước các mối hàn

1 Khi hàn các tấm dày, hàn thép hoặc thép hợp kim thấp với hàm lượng các bon quá 0,23% hoặc hàn thép hợp kim, nếu Đăng kiểm xét thấy cần, thì phải tiến hành gia nhiệt trước trên các mối hàn.

2 Phương pháp gia nhiệt trước và nhiệt độ gia nhiệt nhỏ nhất phải được Đăng kiểm xem xét thích hợp được xác định theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn, chiều dày của mối hàn và phương pháp hàn.

11.7.4 Xử lý nhiệt sau hàn

Trong trường hợp dùng vật liệu dày hoặc điều kiện quá hạn chế có thể dẫn đến mức độ ảnh hưởng có hại đáng kể của ứng suất dư sau khi hàn tới độ bền của kết cấu, thì phải tiến hành xử lý nhiệt sau hàn.

11.7.5 Thử không phá hủy

Đối với việc kiểm tra các mối hàn, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử siêu âm, thử bằng hạt từ, thử bằng chất lỏng thẩm thấu và các phương pháp thử không phá hủy khác nếu xét thấy thích hợp khi xét đến vật liệu sử dụng, kích thước và điều kiện làm việc.

CHƯƠNG 12 ỐNG, VAN, PHỤ TÙNG ỐNG VÀ MÁY PHỤ

12.1 Quy định chung

12.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho thiết kế, chế tạo và thử nghiệm ống, van, phụ tùng ống và máy phụ.

12.1.2 Thuật ngữ

1 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế là áp suất lớn nhất của chất làm việc trong ống và không được nhỏ hơn các áp suất nêu từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) Đối với các hệ thống có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp khác, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp. Tuy nhiên đối với hệ thống ống hơi được nối với nồi hơi hay hệ thống ống gắn với bình chịu áp lực, là áp suất thiết kế của thành nồi hơi (là áp suất danh nghĩa, nếu nồi hơi có bộ quá nhiệt) hoặc áp suất thiết kế của thành bình chịu áp lực;

(2) Đối với ống ở phía đẩy của bơm, là áp suất đẩy khi bơm làm việc ở tốc độ định mức mà van ở phía đẩy đóng. Tuy nhiên đối với các bơm có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp;

(3) Đối với đường ống thổi xả của nồi hơi, áp suất thiết kế được quy định riêng ở 9.9.6-3;

(4) Đối với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 0,3 MPa, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt có nhiệt độ làm việc trên 60°C và áp suất làm việc trên 0,7 MPa, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 1,4 MPa, lấy trị số nào lớn hơn.

2 Nhiệt độ thiết kế

Nhiệt độ thiết kế là nhiệt độ lớn nhất của chất làm việc trong ống ở điều kiện thiết kế.

3 Phụ tùng ống

Phụ tùng ống trong Phần này là các phụ tùng nối ống như bích nối ống, mối nối cơ khí, các đoạn ống, mối nối giãn nở, mối nối mềm v.v... và các thiết bị khác của hệ thống đường ống như các thiết bị lọc và các thiết bị phân ly.

4 Cụm ống mềm

Cụm ống mềm là các ống mềm ngắn bằng kim loại hoặc phi kim loại mà thông thường dễ uốn và có chi tiết lắp đặt ở đầu. Cụm ống mềm sử dụng cho các công việc quan trọng hoặc chứa chất dễ cháy hoặc chất độc thì không được dài quá 1,5 m.

5 Đường kính danh nghĩa

Đường kính danh nghĩa là đường kính quy ước của ống (sau đây, được ký hiệu là "A" phía sau chỉ số kích thước).

12.1.3 Phân loại ống

1 Các ống được phân loại như nêu ở Bảng 3/12.1 theo loại chất , áp suất và nhiệt độ thiết kế. Tuy nhiên với các ống có đầu hở (ống thoát, ống tràn, ống khí thải, ống xả của van an toàn) và ống xả áp suất hơi nước được xếp vào nhóm III không kể đến nhiệt độ thiết kế.

2 Hệ thống ống của các chất khác với ở -1 sẽ được Đăng kiểm xem xét tùy theo đặc tính chất đó và điều kiện làm việc của ống.

12.1.4 Vật liệu

1 Vật liệu chế tạo máy phụ phải phù hợp với điều kiện làm việc của máy. Vật liệu chế tạo các phần quan trọng của máy phụ phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đã được chấp nhận.

2 Vật liệu ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của ống và thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Vật liệu ống nhóm I hoặc nhóm II phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.

(2) Vật liệu ống nhóm III phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đã được chấp nhận.

3 Vật liệu van và phụ tùng ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của thiết bị đó và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Vật liệu chế tạo các van và phụ tùng ống nhóm I hoặc nhóm II, cũng như các van và phụ tùng gắn trực tiếp vào vỏ tàu và vách chống va phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn. Tuy nhiên có thể dùng vật liệu trong các tiêu chuẩn được chấp nhận để chế tạo van và phụ tùng nếu Đăng kiểm đồng ý sau khi xem xét kích thước và điều kiện làm việc;

(2) Vật liệu van và phụ tùng ống nhóm III phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được chấp nhận.

4 Các ống, van và phụ tùng ống của các hệ thống chữa cháy phải được chế tạo bằng các vật liệu chịu ăn mòn hoặc được bảo vệ hữu hiệu tránh cho hệ thống chữa cháy không bị hư hỏng do bị ăn mòn bên trong.

Bảng 3/12.1 Phân loại ống

Loại chất	Áp suất thiết kế (P) và nhiệt độ thiết kế (T)		
	Nhóm I	Nhóm II (Chú thích)	Nhóm III
Hơi nước	P > 1,6 MPa hoặc T > 300°C	P ≤ 1,6 MPa và T ≤ 300°C	P ≤ 0,7 MPa và T ≤ 170°C
Dầu nóng	P > 1,6 MPa hoặc T > 300°C	P ≤ 1,6 MPa và T ≤ 300°C	P ≤ 0,7 MPa và T ≤ 150°C
Dầu đốt, dầu bôi trơn và dầu thủy lực dễ cháy	P > 1,6 MPa hoặc T > 150°C	P ≤ 1,6 MPa và T ≤ 150°C	P ≤ 0,7 MPa và T ≤ 60°C
Không khí, khí CO_2, nước và dầu thủy lực không cháy	P > 4,0 MPa hoặc T > 300°C	P ≤ 4,0 MPa và T ≤ 300°C	P ≤1,6 MPa và T ≤ 200°C

Chú thích: Trừ các ống thỏa mãn điều kiện của nhóm III

12.1.5 Giới hạn sử dụng vật liệu

1 Thông thường, các ống được chế tạo bằng thép, đồng, hợp kim đồng hoặc gang. Vật liệu phải thỏa mãn các yêu cầu về giới hạn sử dụng như nêu dưới đây theo nhiệt độ thiết kế, sự phân loại, công dụng v.v... trừ khi có quy định khác. Tuy nhiên, các ống có đầu hở và thuộc nhóm III không kể đến nhiệt độ thiết kế, không phải áp dụng theo giới hạn sử dụng về nhiệt độ.

(1) Không được dùng các ống thép để làm các ống sau:

(a) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 350°C với các ống cấp 1 và cấp 2 được nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn. Tuy nhiên có thể dùng các ống thép này cho nhiệt độ thiết kế tới 400°C nếu bảo đảm được ứng suất cho phép;

(b) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 450°C đối với các ống cấp 3, số 2 và 3 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;

(c) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 425°C đối với các ống cấp 3 số 4 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;

(d) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 500°C đối với các ống cấp 4, số 12 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;

(e) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 550°C đối với ống cấp 4, số 22, 23 và 24 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;

(f) Các ống thép các bon dùng cho hệ thống ống thông thường thuộc nhóm I nêu ở 4.2 của Phần 7A của Quy chuẩn, các ống có áp suất thiết kế trên 1.0 MPa hoặc các ống có nhiệt độ thiết kế trên 230°C;

(g) Các ống thép khác khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.

(2) Các ống đồng và hợp kim đồng không được dùng làm các ống sau:

(a) Các ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 200°C đối với các ống liền làm bằng hợp kim đồng điôxit phốt pho ric, ống liền bằng đồng thau và ống của bầu ngưng;

(b) Các ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 300°C đối với các ống liền làm bằng hợp kim đồng ni ken và ống của bầu ngưng;

(c) Các ống hợp kim đồng xuyên qua các kết cấu cấp A và B, trừ trường hợp Đăng kiểm cho phép là trường hợp đặc biệt;

(d) Giới hạn sử dụng theo nhiệt độ đối với các ống đồng và hợp kim đồng khác khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.

(3) Không được dùng các ống gang để làm các ống sau:

(a) Các ống thuộc nhóm I và II đối với ống gang có độ dãn dài nhỏ hơn 12%;

(b) Các ống thuộc nhóm I đối với ống gang có độ dãn dài từ 12% trở lên;

(c) Các ống có thể bị va đập thủy lực và các ống phải chịu uốn hoặc chấn động lớn hoặc bị lệch tâm nhiều.

(4) Ngoài các quy định (2) và (3) trên đây, các ống đồng, hợp kim đồng và gang phải thỏa mãn các yêu cầu về công dụng trong Bảng 3/12.2. Tuy nhiên có thể không áp dụng yêu cầu này nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 3/12.2 Giới hạn sử dụng theo công dụng ống

Vật liệu Công dụng ống (chú thích 1)	Đồng	Hợp kim đồng	Gang
Ống dầu đốt Ống dầu bôi trơn trong buồng máy Ống dầu thủy lực trong buồng máy Ống dầu nóng trong buồng máy	- (chú thích 2)	- (chú thích 2)	- (chú thích 3)

Vật liệu Công dụng ống (chú thích 1)	Đồng	Hợp kim đồng	Gang
Ống dầu hàng Ống không khí Ống đo ở ngoài vùng đo			
Ống tràn Ống hút khô Ống nước dằn Ống thải ra mạn và ống vệ sinh Ống ở dưới boong mạn khô Ống chữa cháy trên tàu Ống làm tăng nguy hiểm hoặc ngập nước do hỏng ống khi bị cháy Ống xả nước nồi hơi	-	-	-
Ống dầu điều khiển trong buồng máy	x	- (chú thích 2)	-
Ống khí nén để đóng từ xa van hút của két Ống khí nén điều khiển từ xa máy phụ, van v.v... dùng khi có cháy	x	-	-

Chú thích:

(1) Không bao gồm các ống đo, ống thải và các ống thông hơi.

(2) Có thể sử dụng cho phần đặt trong két.

(3) Bao gồm cả ở ngoài buồng máy.

Dấu hiệu: x: có thể sử dụng

-: cấm sử dụng

2 Thông thường, các van và phụ tùng ống được chế tạo bằng thép, hợp kim đồng hoặc gang. Trừ các trường hợp được quy định khác đi, chúng phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây về giới hạn sử dụng theo nhiệt độ thiết kế, loại, công dụng v.v. Tuy nhiên đối với các van và phụ tùng ống có đầu hở và được phân loại ở nhóm III, bất kể nhiệt độ thiết kế, không phải áp dụng giới hạn sử dụng theo nhiệt độ.

(1) Không được dùng các sản phẩm thép rèn và đúc để làm van và phụ tùng ống sau:

(a) Các van và phụ tùng ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 425°C bằng thép các bon đúc và rèn được nêu ở 5.1 và 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn;

(b) Các van và phụ tùng ống với nhiệt độ thiết kế lớn hơn 550°C đối với thép hợp kim thấp đúc và thép hợp kim thấp rèn nêu ở 5.1 và 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn;

(c) Các sản phẩm thép đúc và rèn khác khi được khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.

(2) Không được dùng các van và phụ tùng ống bằng hợp kim đồng để làm van và phụ tùng có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 210°C. Tuy nhiên có thể dùng đồng đỏ đặc biệt làm van và phụ tùng ống có nhiệt độ bằng hoặc nhỏ hơn 260°C khi được Đăng kiểm đồng ý.

(3) Không được dùng các sản phẩm gang có độ dãn dài nhỏ hơn 12% để làm van và phụ tùng ống sau:

(a) Van và phụ tùng ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 220°C;

(b) Van và phụ tùng ống thuộc nhóm I và nhóm II (trừ các ống hơi nước), trừ khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp sau khi xem xét kết cấu và công dụng của chúng;

(c) Các van lắp trên vách ngoài của két dầu đốt hoặc két dầu bôi trơn và chịu cột áp tĩnh của chất lỏng bên trong;

(d) Van, mặt tiếp xúc của van và đoạn ống lắp van vào tôn vỏ hoặc cửa thông biển;

(e) Van được lắp trực tiếp vào vách chống va;

(f) Van và phụ tùng của hệ thống ống xả nước của nồi hơi;

(g) Hệ thống ống có thể bị va đập thủy lực và van, phụ tùng ống của hệ thống ống có thể bị lệch tâm hoặc chấn động lớn;

(h) Van và phụ tùng của hệ thống ống dằn sạch xuyên qua két dầu hàng để tới két mũi;

(i) Van và phụ tùng của hệ thống ống dầu hàng có áp suất thiết kế lớn hơn 1,6 MPa;

(j) Van nối của hệ thống hàng lỏng dễ cháy giữa bờ và tàu.

(4) Không được dùng các sản phẩm gang có độ dãn dài bằng hoặc lớn hớn 12% để làm van, phụ tùng ống cho các ống thuộc nhóm I, trừ khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp sau khi xem xét về kết cấu và công dụng của chúng.

12.1.6 Sử dụng vật liệu đặc biệt

1 Có thể sử dụng vật liệu đặc biệt như ống cao su mềm, ống nhựa (bao gồm cả ống vinyl), hợp kim nhôm vv... không theo các điều ở 12.1.5 nêu trên, nếu được

Đăng kiểm xem xét, thống nhất sau khi xét về an toàn chống cháy, ngập nước cũng như điều kiện làm việc.

12.2 Chiều dày ống

12.2.1 Chiều dày quy định của ống chịu áp lực bên trong

1 Chiều dày quy định của ống chịu áp lực bên trong được xác định theo công thức sau:

$$t_r = t_0 + b + C$$

Trong đó:

t_r: Chiều dày yêu cầu của ống (mm);

$$t_0 = \frac{PD}{2fJ + P}$$

P: Áp suất thiết kế (MPa);

D: Đường kính ngoài của ống (mm);

f: Ứng suất cho phép, nêu ở -3 (N/mm^2);

J: Hệ số bền của mối nối được cho như sau:

Các ống liền: 1,00;

Các ống hàn điện trở: 0,85 (có thể lấy là 1,00 trong trường hợp phải tiến hành kiểm tra khuyết tật bằng siêu âm hoặc phương pháp kiểm tra khác mà Đăng kiểm cho là thích hợp đối với toàn bộ chiều dài mối hàn).

b: Số bù thêm cho chiều dày ống bị biến mỏng khi uốn, được tính theo công thức sau:

$$b = \frac{1}{2,5}\frac{D}{R}t_0$$

R: Bán kính cong trung bình (mm);

Tuy nhiên không cần xét đến b khi đảm bảo rằng rằng ứng suất màng tính toán ở chỗ cong không vượt quá trị số cho phép.

C: Lượng bù thêm cho ăn mòn nêu ở -5 (mm).

2 Chiều dày của ống có dung sai chiều dày âm không được nhỏ hơn trị số t_1 theo công thức sau:

$$t_1 = \frac{t_r}{1 - \frac{a}{100}}$$

Trong đó:

t_r: Xác định như ở -1 trên đây;

a: Dung sai âm lớn nhất (%);

3 Ứng suất cho phép của từng vật liệu phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Ứng suất cho phép (f) của các ống thép các bon và thép hợp kim thấp phải được chọn là trị số nhỏ nhất trong các trị số tính toán bởi các công thức sau, hoặc là trị số cho trong Bảng 3/12.3(1). Tuy nhiên nếu nhiệt độ thiết kế không thuộc vào vùng rão, thì không cần xét trị số f_3:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2,7} \; ; \; f_2 = \frac{E_t}{1,6} \; ; \; f_3 = \frac{S_R}{1,6}$$

Trong đó:

R_{20}: Giới hạn bền kéo nhỏ nhất của vật liệu ở nhiệt độ trong phòng (N/mm^2);

E_t: Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu ở nhiệt độ thiết kế (N/mm^2);

S_R: Ứng suất trung bình của vật liệu gây phá hủy (nứt, gãy) sau 100.000 giờ ở nhiệt độ thiết kế (N/mm^2).

(2) Ứng suất cho phép của ống đồng, ống đồng thau và ống đồng niken lấy theo các trị số cho trong Bảng 3/12.3(2).

(3) Đăng kiểm sẽ xem xét ứng suất cho phép của các vật liệu khác với vật liệu ở (1) và (2) cho từng trường hợp.

4 Khi tính t_o ở -1, lấy ứng suất cho phép bằng 1/5 giới hạn bền kéo nhỏ nhất của vật liệu ở nhiệt độ trong phòng thay cho ứng suất cho phép nêu ở -3(1) đối với ống thép có nhiệt độ thiết kế không vượt quá 250°C, cần phải có b trong công thức tính t_r ở -1 và không cần xét yêu cầu tăng thêm cho dung sai âm nêu ở -2.

5 Lượng bù thêm cho ăn mòn của các ống thép, đồng và hợp kim đồng phải lấy theo Bảng 3/12.4 và 3/12.5 tương ứng.

12.2.2 Chiều dày nhỏ nhất của ống

1 Chiều dày các ống thép phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 12.2.1 và tùy theo công dụng và vị trí đặt ống, không được nhỏ hơn trị số cho trong Bảng 3/12.6. Nhưng nếu dùng ống thép hợp kim chống ăn mòn thay cho ống thép, chiều dày nhỏ nhất của ống sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp cụ thể.

2 Với các ống được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả, có thể giảm chiều dày nhỏ nhất nêu trong Bảng 3/12.6(2) xuống không quá 1 mm, trừ các ống thép dùng cho hệ thống dập cháy bằng CO_2.

3 Khi xác định chiều dày ống theo Bảng 3/12.6(2), không cần tính đến dung sai âm và giảm độ dày do uốn ống. Nhưng đối với các ống có ren, phải đo chiều dày nhỏ nhất tại chân ren, trừ các phần ren để lắp đầu ống của các ống thông hơi, của các ống tràn và các ống đo cũng như phần ren của các ống dập cháy bằng CO_2 từ trạm phân phối tới các đầu phun.

4 Chiều dày nhỏ nhất của các ống đồng và hợp kim đồng phải như quy định trong Bảng 3/12.7.

5 Chiều dày tối thiểu của ống có mối nối cơ khí còn phải phù hợp với các quy định 12.3.3-3 ngoài các quy định từ -1 đến -4.

Bảng 3/12.3(1) Trị số ứng suất cho phép của ống thép (f)

Vật liệu \ Nhiệt độ thiết kế (°C)		Ứng suất cho phép của ống thép (f) (N/mm²)													
		100 hoặc nhỏ hơn	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	525	550
Cấp 1	No.2	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
Cấp 2	No.2	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.4	156	145	133	122	117	113	—	—	—	—	—	—	—	—
Cấp 3	No.2	123	114	105	96	87	78	75	70	63	56	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	87	84	71	57	—	—	—	—
	No.4	156	145	133	122	117	113	105	96	77	—	—	—	—	—
Cấp 4	No.12	119	112	105	97	89	85	83	80	77	73	70	65	—	—
	No.22	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	55	38
	No.23	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	40
	No.24	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	41

Chú thích:

1 Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.

2 Vật liệu của ống thép trong bảng phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 7A của Quy chuẩn.

Bảng 3/12.3(2) Trị số ứng suất cho phép của ống đồng và hợp kim đồng (f)

Loại vật liệu	Nhiệt độ thiết kế (°C)										
	50 hoặc nhỏ hơn	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Ống đồng phốt pho khử ôxy liền											
C1201 C1220	41	41	40	40	34	27,5	18,5	—	—	—	—
Ống đồng thau liền và ống của bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt											
C4430	68	68	68	68	68	67	24	—	—	—	—
C6870 C6871 C6872	78	78	78	78	78	51	24,5	—	—	—	—
Ống đồng - niken liền và ống của bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt											
C7060	68	68	67	65,5	64	62	59	56	52	48	44
C7100	73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57
C7150	81	79	77	75	73	71	69	67	65,5	64	62

Chú thích: Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.

Bảng 3/12.4 Lượng bù thêm cho ăn mòn của ống thép (C)

Công dụng của đường ống		C (mm)
Hệ thống hơi quá nhiệt		0,3
Hệ thống hơi bão hòa	Công dụng chung	0,8
	Hệ thống ống xoắn hơi nước trong các két dầu hàng	2
	Hệ thống ống xoắn hơi nước trong các két dầu đốt	1
Hệ thống cấp nước nồi hơi	Hệ thống tuần hoàn hở	1,5
	Hệ thống tuần hoàn kín	0,5
Hệ thống xả của nồi hơi		1,5
Hệ thống không khí nén		1
Hệ thống dầu bôi trơn và dầu thủy lực		0,3

Công dụng của đường ống	C (mm)
Hệ thống dầu đốt	1
Hệ thống dầu hàng	2
Hệ thống công chất làm lạnh của hệ thống làm lạnh	0,3
Hệ thống nước ngọt	0,8
Hệ thống nước biển	3

Chú thích:

1. Với các ống được bảo vệ chống ăn mòn bên trong có hiệu quả, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn trong bảng tới 50% nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

2. Nếu dùng thép hợp kim đặc biệt có khả năng chống ăn mòn, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn tới 0.

3. Với các ống nước biển bằng thép có đường kính danh nghĩa bằng hoặc nhỏ hơn 25A, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn xuống tới 1,5 mm.

4. Khi khí áp dụng theo Bảng này hoặc dùng chất lỏng không có trong Bảng, lượng bù thêm cho ăn mòn sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp theo điều kiện ăn mòn.

5. Đối với các đường ống đi qua các két, lượng bù thêm cho ăn mòn phải phù hợp với các trị số trong Bảng và tùy thuộc chất lỏng ngoài ống để tính độ ăn mòn bên ngoài ống.

Bảng 3/12.5 Lượng bù thêm cho ăn mòn của đồng và hợp kim đồng (C)

Loại vật liệu	C (mm)
Ống liền hợp kim đồng phốt pho đi-ô-xít và ống liền đồng thau nêu trong Bảng 3/12.3(2)	0,8
Ống liền đồng niken nêu trong Bảng 3/12.3(2)	0,5

Chú thích: Với các chất lỏng không gây ăn mòn cho vật liệu được dùng, có thể lấy lượng bù thêm cho ăn mòn bằng 0.

(Xem tiếp Công báo số 407 + 408)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng